ISSN 0033—765X



РАДИО 9/86

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ПОСВЯЩАЕТСЯ 70-ЛЕТИЮ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ • IX ЛЕТНЯЯ СПАРТАКИАДА НАРОДОВ РСФСР •









ЛЕТО. ВОРОНЕЖ. СПАРТАКИАДА...

На финальных соревнованиях по спортивной радиопеленгации IX летней Спартакиады народов РСФСР. На снимках: чемпионы Спартакиады по спортивной радиопеленгации мастер спорта СССР Людмила Прилуцкая (вверху слева) и мастер спорта международного класса Чермен Гулиев (внизу слева); к старту готовятся кандидат в мастера спорта СССР из Подмосковья Андрей Котов, мастер спорта СССР из Томска Оксана Шутковская (вверху в центре) и кандидат в мастера спорта СССР из Красноярска Борис Иванов (вверху справа); члены технической комиссии А. Садовников и М. Ковалевский (внизу справа).

Фото Б. Кудрявова





Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

№ 9 1986

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

Адрес редакции: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
Телефоны: для справок (отдел писем) — 491-15-93;
отделы: пропаганды, науки и радиоспорта 491-67-39, 490-31-43;
радиоэлектроники — 491-28-02;
бытовой радиоаппаратуры и измерений — 491-85-05;
«Радио» — начинающим — 491-75-81.

Издательство ДОСААФ СССР

Г-90724. Сдано в набор 22/VII—86 г. Подписано к печати 21/VIII—86 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл. печ. л., бум. 2. Тираж 1 200 000 экз. Зак. 1926. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
142300 г. Чехов Московской области

В НОМЕРЕ:

На первой странице обложки. Воронеж. Торжественное открытие IX летней Спартакиады народов РСФСР.

Фото Б. Кудрявова

КОМПЬЮТЕР В ШКОЛЕ. ПОИСКИ И ПРОБЛЕМЫ

- **Персональный компьютер или компьютерный класс?**
- **Электронный «букварь» или учебная ЭВМ?**
- **Чем может помочь школе радиолюбитель?**

С прошлого учебного года в расписании учащихся 9-х, 10-х классов появился новый предмет — «Информатика и вычислительная техника». Но не везде он стал новостью. В Новосибирске, Свердловске, Киеве, Москве, Ленинграде в течение ряда лет велись эксперименты в отдельных школах и накоплен ценный опыт общения учеников с компьютерной техникой.

Но есть особый район Москвы — г. Зеленоград,— где компьютерные классы имеют все школы. У истоков этого уникального пока явления, превращающегося сейчас в будничные реалии среднего школьного образования города, стояли первый секретарь Зеленоградского РК КПСС Анатолий Михайлович Ларионов, его помощник Анатолий Николаевич Смирнов, член-корреспондент АН СССР, ректор Московского института электронной техники Леонид Николаевич Преснухин, доцент этого института Георгий Иванович Фролов и большая группа энтузиастов.

Эти люди — единомышленники. Именно их инициатива и энергия явились тем базисом, на котором возникла и претворилась в жизнь идея компьютеризации среднего образования как элемента непрерывности обучения в средней и высшей школе, а также формы подготовки специалистов для промышленности и коммунального хозяйства города.

Всеобщая компьютеризация школы вместе с первыми успехами принесла и проблемы. Опыт внедрения вычислительной техники в учебный процесс, пути создания школьных компьютеров, уроки первых лет стали темой разговора нашего корреспондента Е. Турубары с **А. М. Ларионовым** и **Л. Н. Преснухиным.**

Корр. Компьютеризация средней школы встречается с определенными трудностями. Отсутствие в достаточном количестве самих компьютеров, проблемы обслуживания, составления программ и т. д. Как их удалось преодолеть в Зеленограде?

А. Ларионов. Начну с того, что мы находимся в более благоприятных условиях по сравнению со многими другими районами Москвы, да и страны. Зеленоград — город молодой с высокоразвитой современной промышленностью. Предприятия-шефы постоянно участвовали в оснащении школ, оборудовании кабинетов. Поэтому, когда задумали внедрить ЭВМ в учебный процесс средней школы, мы получили в их лице надежных союзников. Ведь обучение школьников основам вычислительной техники для нас необходимо. Предприятиям и организациям района нужны подготовленные в этом плане кадры. В учебно-производственном комбинате уже давно была введена подготовка по специальностям «программист» и «оператор ЭВМ». Так что некоторый опыт у нас имелся.

Ну и огромную роль сыграла помощь Московского института электронной техники, где уже в течение нескольких лет компьютеры используются в учебном процессе.

Все эти обстоятельства мы учли, когда РК КПСС принял постановление начать эксперимент по массовой компьютерной подготовке школьников. Как говорится, взялись всем миром.

Корр. И какие же результаты дал эксперимент?

А. Ларионов. Во-первых, мы убедились, что школьники достаточно легко усваивают основные принципы общения с ЭВМ, активно включаются в творческую работу. Во-вторых, был накоплен определенный опыт оснащения школ техникой, отработаны формы взаимодействия школы, вуза и базового предприятия.

Проанализировав итоги эксперимента, Зеленоградский РК КПСС принял постановление «О мерах по обеспечению изучения основ информатики и вычислительной техники в средних школах и СПТУ г. Зеленограда», и с 1985—86 учебного года мы создали условия для этого во всех школах города.

Корр. А как же Вы решили проблему оснащения техникой всех школ?

А. Ларионов. Естественно, мы к этому тщательно готовились. И опять хочу подчеркнуть, что все стало возможным благодаря усилиям базовых предприятий и их первичных партийных организаций. Например, предприятия закупили для всех школ Зеленограда комплекты микро-ЭВМ и оборудовали кабинеты, а затем передали на баланс школам. Приобретенные компьютеры соответствующим образом приспособлены для работы в сети учебного класса. Кроме того, мы договорились, что шефы возьмут на себя обслуживание и ремонт всей вычислительной техники.

Кстати, это одна из самых сложных проблем, с которыми мы столкнулись. Эксплуатация компьютерного класса — дело не простое. Для его обслуживания необходим специалист с высшим образованием, знающий технику. К сожалению, низкая ставка школьного лаборанта не дает возможности пригласить такого специалиста. Приходится просить предприятия, чтобы они в нарушение действующих положений направляли в школы своих работников с сохранением должности и зарплаты.

Не создана пока система послегарантийного ремонта вычислительной техники. Поэтому мы вынуждены создавать службу ремонта у себя — подключили одно из предприятий города и райисполком, который выделил помещение.

Конечно, этот процесс проходил далеко не гладко. Не все руководители предприятий понимали важность и необходимость помощи школам.

Но это — одна сторона вопроса. Пришлось решать вопросы подготовки учителей для преподавания курса информатики, разработать программу обучения, в которой бы учитывались объем и основные принципы обучения общесоюзной программы. Кроме того, она должна учитывать возможность практической работы школьников на ЭВМ. Необходимо было продолжать работы по совершенствованию оборудования, создать пакеты учебных программ. К этим делам

энергично подключились энтузиасты из МИЭТа во главе с ректором института Леонидом Николаевичем Преснухиным.

Л. Преснухин. Мы создали у себя специальную лабораторию, которая ведет поиск в трех направлениях. Одно подразделение занимается совершенствованием технического оборудования школьных кабинетов вычислительной техники и системным программным обеспечением. Другое — создает пакеты прикладных программ для школьного курса информатики и вычислительной техники. Третье — изготавливает стенды по изучению устройства ЭВМ.

Эти наглядные пособия, на наш взгляд, чрезвычайно важны, так как уже в рамках курса информатики школьник знакомится с основными принципами работы устройств вычислительной техники, которую ему предстоит освоить. Более того, я считаю очень желательным, чтобы и курс физики предполагал изучение материала о современной элементной базе вычислительных машин.

Корр. Леонид Николаевич, сейчас в печати ведутся дискуссии о том, каким быть школьному компьютеру. Большинство сходится на том, что он должен обладать тремя необходимыми качествами: надежностью, простотой и быть дешевым. Ваше мнение на этот счет?

Л. Преснухин. Первое качество — надежность — сомнению не подлежит. Что же касается «простоты» — тут готов поспорить! Компьютер не должен представлять собой «электронный букварь». Наоборот, его задача — дать возможность работать со сложными программами, а для этого нужны достаточной емкости оперативная память, высокая производительность процессора, возможность графического вывода информации. Вообще же, наш опыт подтвердил, что оптимальнее выпускать не отдельные компьютеры для школы, а компьютерные классы, оборудованные комплектом отечественной аппаратуры, связанной в единую сеть. У учителя — ЭВМ более высокого класса, у школьника — ее вариант с меньшим объемом памяти без печатающего устройства, без дисководов. Такой класс получается сравнительно недорогим и в то же время обладает большими возможностями. Кроме того, если наладить массовый выпуск компьютерных классов, производство еще более удешевится.

Именно по такому принципу и оборудованы компьютерные классы в школах Зеленограда.

В сеть входят ЭВМ учителя и 12 рабочих мест учеников. Мы использовали одноплатную микро-ЭВМ «Электроника-МС 1200.1», выпускаемую промышленностью и являющуюся основой профессионального ДВК — диалого-вычислительного комплекса.

ДВК с дисководами установлен у преподавателя. Он выполняет функции головной машины и одновременно является как бы банком обучающих программ. Они могут быть поданы с магнитных дисков в оперативную память более простых компьютеров, установленных на рабочих местах учеников.

Корр. Леонид Николаевич, Вы упомянули о том, что лаборатория МИЭТа занимается совершенствованием школьного компьютерного класса. В каком направлении идут эти работы?

Л. Преснухин. Прежде всего мы стараемся сделать рабочее место ученика достаточно простым в эксплуатации и вместе с тем расширить его возможности. Мы пошли по пути разработки сменных постоянных запоминающих устройств (ПЗУ), в которых записаны определенные программы. Например, на одной БИС ПЗУ — интерпретатор языка «Фокал», на другой — «Бейсика», на третьей — учебная программа. Такие микросхемы, укрепленные на миниатюрных платах, просто вставляются в специальное контактное гнездо. При этом не надо ничего перепаивать, переделывать. Одна плата заменяется на другую, только и всего, и можно работать на другом алгоритмическом языке или с другой программой.

В случае применения подобных ПЗУ становятся ненужными дисководы на рабочем месте ученика, а ведь на сегодня именно они — самая дорогая и, к сожалению, не особенно надежная часть ЭВМ. Вместе с тем открываются возможности автономной работы компьютера, машина сразу же готова к работе, как только ее включают в сеть.

В лаборатории разработан также контроллер, который позволяет выводить на экран дисплея графическое изображение. Он занимает одну плату и вставляется в ДВК. Это повышает эффективность обучения, так как, во-первых, ребятам интереснее работать с машиной, которая умеет рисовать, во-вторых, графика значительно расширяет возможности обучения. Например, можно изучать закон Ома, видя на экране только формулу, но можно построить на нем электрическую цепь и наблюдать, как «бежит» электрический ток, как изменяется он от сопротивления и т. д.

Задумали мы разработку и других дополнительных электронных устройств, в том числе и новых контроллеров. Здесь очень могли бы помочь радиолюбители, если бы они взялись за разработку таких плат.

Корр. Судя по Вашему рассказу, компьютеризация школы требует достаточно сложной техники. Но ведь далеко не везде есть такие условия, как в Зеленограде. Особенно это касается сельских школ. Будет ли им под силу приобретать дорогостоящие компьютерные классы?

Л. Преснухин. А сельской школе это делать совершенно не обязательно. На селе можно использовать передвижные компьютерные классы. На весь район потребуется всего несколько таких передвижек. Там же, где есть промышленные предприятия, они вполне могут взять на себя шефство над школой.

Корр. Анатолий Михайлович, вопрос к Вам. В зеленоградских школах обучение компьютерной грамотности ограничено только рамками урока?

А. Ларионов. Нет, естественно. Роно совместно с МИЭТом и РК ВЛКСМ разработали программы кружков «Юный электроник» для 6—7-х классов, факультативы — для 8-х и «Школы юного программиста» — для 9-х, 10-х классов. Внеурочные формы вместе с учебным курсом составляют единую форму обучения. Кружки и факультативы действуют практически во всех школах, правда, не везде на должном уровне.

Компьютерной техникой в Зеленограде увлечена, конечно, не только школьная молодежь. Сравнительно недавно в городе создан молодежный клуб по информатике. Члены клуба — молодые ученые, специалисты, рабочие, школьники — берутся за выполнение заказов предприятий и организаций города на разработку программ, информационных и управляющих систем. Так, уже ведутся работы по созданию АСУ продовольственного магазина, автоматизированного рабочего места участкового терапевта и т. п. Все это — составная часть комплексной программы внедрения вычислительной техники в городские службы и организации.

Кое-что у нас уже есть: телемеханическая система управления расходом воды на комплексе сооружений водопровода, учет жилой площади на ЭВМ в исполкоме горсовета, расчет платы в детских дошкольных учреждениях и многое другое.

Думается, что таких объединений по интересам будет создаваться все больше и больше. И мы постараемся их всемерно поддерживать. Это — реальный путь к ускорению компьютеризации страны.

Служба быта - дело серьезное

Испортился телевизор. Надо обращаться в телеателье. Настроение упало: дозвониться туда — проблема, да и наверняка неделя пройдет прежде, чем пришлют мастера. И потом отпрашивайся с работы, целый день сиди дома, жди, да еще гадай — придет или не придет, исправит или не исправит. Вдруг не окажется нужной детали или не сумеет определить характер повреждения. К сожалению, пока встречаются и такие «мастера».

Причиной подобного настроения служит не только наш личный опыт общения с работниками сервиса. В последнее время служба быта стала чуть ли не притчей во языцех. Газеты, телевидение, радио часто пишут и говорят о ее недостатках.

В Политическом докладе ЦК КПСС XXVII съезду партии подчеркивалась необходимость как можно быстрее создать современную сферу услуг.

...Набираем номер нужного телефона. Просим прислать радиомеханика. Вежливый голос интересуется, какое время нас устроит. Боясь поверить в удачу, говорим: «Завтра!». «С 10 до 12 можно?»,— слышим встречный вопрос. Но это — рабочее время. И тогда, набравшись храбрости, спрашиваем: «Может быть с часу до трех?». «Хорошо, ждите»,— неожиданно соглашается наша собеседница.

Действительно, в назначенный день и час приходит радиомеханик, быстро и квалифицированно устраняет неисправность. Щелкнул выключатель, и экран снова расцвел всеми цветами радуги.

«Фантастика!» — возможно воскликнет читатель. Ничего подобного. Это — реальность. Называем адрес передового опыта: Минск, город-герой, столица советской Белоруссии, где дело...

Человеком ставится

Да, именно в Минске, в системе Минбыта БССР, на ремонтных предприятиях республиканского промышленного объединения «Белбытрадиотехника», при содействии проектно-технологического и конструкторского института «Белбыттехпроект» рождаются новые формы и методы обслуживания населения, в частности, ремонта телевизоров, радиоприемников, магнитофонов и другой электронной аппаратуры. Их работники творчески ищут и находят пути решения проблем, названных в документах XXVII съезда партии. Как тут не вспомнить народную мудрость: каждое дело человеком ставится, человеком и славится!

Разумеется, это началось не вчера и не вдруг. Все имеет свою солидную основу. ЦК Компартии Белоруссии и правительство республики не могли мириться с тем состоянием дел, которое наблюдалось в службе быта вообще и с ремонтом приемников и телевизоров в частности. Поток справедливых жалоб настораживал. Партийные и советские органы потребовали навести порядок, поднять службу быта на принципиально и качественно новый уровень.

Заместитель заведующего отделом торговли и бытового обслуживания ЦК КПБ Роман Николаевич Катужанец говорит:

— Работу учреждений быта мы оцениваем с точки зрения заказчика. Если встать именно на такую позицию, все видишь в ином свете. Регулярно встречаемся с руководителями Минбыта, ПО «Горизонт», сообща намечаем «линию» поведения. Перед работниками ателье и мастерских поставили задачу — всемерно улучшить сервисное обслуживание населения, до минимума сократить время ожидания радиомеханика, вызванного на дом.

Прежде всего была разработана и утверждена Госпланом республики комплексная программа технического обслуживания и ремонта бытовой теле-радиоаппаратуры. К ее составлению привлекли РПО «Белбытрадиотехника» (начальник В. Е. Васильев, главный инженер В. В. Дмитриев), отдел радиотелевизионной аппаратуры НПО «Белбыттехника» (заведующий отделом Н. Н. Янюк, главный конструктор А. В. Петров). Эта программа и стала «фундаментом» перестройки службы быта.

Сейчас в Белоруссии действует около 150 радиотелевизионных ателье и мастерских. Время ожидания радиомеханика не только в Минске, но и областных центрах снижено ныне до двух часов. К услугам населения — почти 2500 комплексных приемных пунктов, в которых трудится более четырех тысяч человек. Объем услуг, оказываемых 10-миллионному населению республики, составляет 20 миллионов рублей. Таковы масштабы «Белбытрадиотехники»!

Но, как картина складывается из отдельных штрихов, так и успех в целом рождается из усилий отдельных коллективов. Чтобы получить более полное представление о работе одного из предприятий объединения, мы отправились на завод по ремонту телевизоров.

Дом на улице Волоха

Пятиэтажное здание завода построено недавно — в прошлом году. На третьем этаже, в уютной, светлой диспетчерской сидят приемщицы заявок. Нагрузка большая — за смену одна дежурная принимает до 150 заявок, а всего в течение дня их поступает сюда до тысячи. Если работать по старинке — не справиться. Однако научно-технический прогресс выручает и здесь. На рабочем месте приемщицы установлены дисплей ВТА-2032 и телефонный коммутатор. По трем номерам одновременно могут подключаться до 15 абонентов.

По одному из номеров принимают заявки, выполняемые в тот же день или на следующий. Есть еще два номера внутренней связи. По ним звонят клиенты, пришедшие на завод, так как вызов можно сделать только по телефону. Беседуя с вами, диспетчер, нажав кнопку, сразу же получает на экране дисплея данные о загруженности радиомеханика нужного участка.

Откуда приходят эти сведения? Специалисты НПО «Белбыттехника» и республиканского отраслевого вычислительного центра Минбыта БССР и тут проявили смекалку. Рядом с диспетчерской — святая святых завода, его электронный «мозг» — вычислительный центр. Вся информация о принятых заказах собирается в ЭВМ, обрабатывается и направляется в блок памяти.

Обработанные ЭВМ заказы отдаются линейным радиомеханикам в виде плана работы на день. ЭВМ составляет и оптимальный маршрут для механика.

В настоящее время более 90 % телевизоров ремонтируют на дому у заказчиков. К концу пятилетки этот показатель намечают довести до 95 %. Если же телевизор «не поддается» ремонту в домашних условиях, радиомеханик оформляет заказ, вызывает машину и телевизор отправляют на завод.

Конструкторы «Белбыттехники» позаботились о том, чтобы линейные радиомеханики были обеспечены небольшими, легкими приборами, позволяющими быстро и точно обнаруживать неисправность в телевизорах. Это — тестер, переносный генератор телевизионных сигналов ПГТ, пробники ДГ. С помощью генератора последней модификации ПГТ-3 радиомеханик может и определить неисправность, и подстроить блок цветности с точностью, какую обеспечивает стационарное оборудование. Особенностью ПГТ-3

является то, что каждому регулирующему элементу блока цветности соответствуют, и при том однозначно, вполне определенные элементы изображения сигнала на экране. Это существенно упрощает одну из самых сложных регулировок цветных телевизоров.

Но можно ли утверждать, что небо сервисной службы стало безоблачным? Думается, нет. К сожалению, жалобы еще есть. Случаются и возвраты в повторный ремонт. Подчас и радиомеханики задерживаются с визитом. Так что даже четко отлаженная система иногда дает «сбои».



Мастерская по ремонту телевизоров в г. Дзержинске Минской области.

Фото Р. Кракова

Проблема подготовки кадров

Кадры для службы быта «поставляют» минский радиотехнический институт, техникум, четыре ПТУ. А если учесть, что и школы ДОСААФ вносят свой вклад в это дело, то проблема подготовки радиомехаников, казалось бы, не должна внушать опасений.

Но вот беда — некоторые молодые специалисты, проработав после учебы год-другой, уходят. Далеко не все задерживаются и на курсах ДОСААФ. Почему? Да потому, что современные телевизоры, особенно цветные, настолько сложны, что без глубоких профессиональных навыков к ним и подходить нечего. А чтобы приобрести необходимые знания, нужно много и упорно трудиться, чего, к сожалению, подчас не хватает тем, кто решил овладеть профессией радиомеханика.

Нельзя сказать, что в республике не пытаются решить эту проблему. Руководство «Белбытрадиотехники» организовало трехмесячные курсы радиомехаников, использовав в качестве учебно-методического центра завод по ремонту телевизоров. Занятиями здесь руководит Б. М. Запольский — пенсионер по социальному положению и «технический гений» службы быта по призванию. Борис Михайлович — человек увлеченный, автор ряда учебных пособий и многих приборов по ремонту телевизоров. Свои знания и богатый опыт он охотно передает курсантам. Особое внимание при этом уделяет привитию им практических навыков.

Разговариваем с обучающимися на курсах. Андрей Горин, Геннадий Белявский, Валерий Кирманович и другие отслужили в армии и почти все прошли «академию» радиолюбительства. Более того, А. Горин и Г. Белявский окончили курсы радиотелемастеров в минской РТШ. Казалось бы, им и карты в руки. Иди, работай, а они снова за партой.

— Знания и особенно практические навыки, которые мы приобрели в РТШ, оказались недостаточными,— говорят ребята.— Преподаватели чаще рассказывали нам об устройстве телевизора, вместо того, чтобы учить, как делать ремонт.

— К сожалению, это так,— самокритично подтверждает начальник РТШ Б. Жарко.— Сейчас для группы телемастеров подобрали преподавателя, хорошо знакомого с ремонтом телевизоров, занятия взяли под особый контроль. Пришлось отказаться и от существующей программы, которая давно устарела.

Выясняется, что в некоторых школах ДОСААФ к руководству занятиями на курсах радиотелемастеров почему-то не привлекают специалистов из телерадиоателье. А зря. Их знания и опыт бесценны.

Видимо, руководители Минбыта республики, ЦК ДОСААФ БССР, ПО «Горизонт», РПО «Белбытрадиотехника» и других заинтересованных организаций следовало бы обсудить назревшие проблемы подготовки кадров, позаботиться о лучшем обеспечении школ, клубов, кружков и секций ДОСААФ необходимыми приборами, деталями, инструментами, списанными некондиционными телевизорами и приемниками последних марок. Ведь на этот счет есть специальные постановления партии и правительства. На всемерное развитие технического творчества трудящихся нацеливают и решения XXVII съезда КПСС.

Итак, посещение завода на улице Волоха вывело нас на ряд проблем, которые...

Ждут своего решения

В республике широкое распространение получает абонементное обслуживание телевизоров. Удобно заказчикам, выгодно службе быта. В Минске абонементным обслуживанием охвачено около 60 процентов владельцев телевизоров. Этот показатель мог быть и выше, однако его вынуждены искусственно сдерживать. Причины? Не хватает многих деталей для своевременного ремонта, не хватает телевизоров, которые должны предоставляться взамен взятых в ремонт. Поэтому служба быта не всегда может гарантировать, что уложится в сроки, обусловленные договором. Мы видели стеллажи, заполненные телевизорами, которые «ждали» от промышленности умножитель напряжения УН-8,5/25, лампу 6Ф1П, микросхему К174УН7, строчный трансформатор ТВС 110Л и другие детали. Жалобы же клиенты, естественно, пишут в адрес предприятий бытового обслуживания.

Еще большую остроту эти проблемы приобретают на селе.

В Белоруссии сельское население обслуживают районные радиотелевизионные мастерские через комплексные приемные пункты. Один из них, в котором мы побывали, расположен в поселке Фаниполь Минской области. К сожалению, здесь всего один радиомеханик. Он ремонтирует технику и на дому, и в мастерской. Если заказов много, на помощь приезжает мастер из Дзержинского районного ателье. В том случае, когда отремонтировать телевизор в поселке не удается, его отвозят в Дзержинск. Абонементное обслуживание телевизоров производят только специалисты из районного ателье.

Конечно, в сельской местности более ощутима нехватка кадров радиомехаников. Чтобы решить этот вопрос, председатели некоторых колхозов и руководство РПО «Белбытрадиотехника» заключили соглашение, по которому из села будут направляться в город на учебу молодые люди, увле-

кающиеся радио. Вернувшись, они продолжают работу по своей основной специальности, а по совместительству будут заниматься ремонтом аппаратуры. Это пока эксперимент, но хочется надеяться, он пройдет успешно.

Есть еще одна важная проблема, ждущая своего решения. Руководители РПО «Белбытрадиотехника» и НПО «Белбыттехника», например, считают, что пришла пора от ремонта радиоаппаратуры в телеателье и радиомастерских переходить к ремонту на промышленной основе, к таким предприятиям, как завод на улице Волоха в Минске. Подобные центры намечается открыть во всех областных городах Белоруссии.

В службу сервиса необходимо более энергично внедрять электронно-вычислительную технику. Мы уже говорили о диспетчерской завода в Минске, но ведь пока только половина города может пользоваться ее услугами. Чтобы на такую систему перевести весь Минск, нужны более совершенные и более производительные вычислительные машины.

Положение с ремонтом бытовой телеаппаратуры усугубляется еще и тем, что в стране выпускаются десятки моделей цветных и черно-белых телевизоров. Их производят даже предприятия Минречфлота РСФСР. И хотя, казалось бы, утверждено всего несколько базовых моделей, картина в действительности получается пестрой, порой от унификации мало что остается. А ведь у каждого телевизора, как говорится, свой «характер», и их «капризы» приходится постигать работникам службы быта. Они сплошь да рядом исправляют «огрехи», допущенные производством, принимают на себя «удар» разгневанных покупателей, оказавшихся обладателями некачественных телевизоров.

К сожалению, как справедливо заметил главный конструктор отдела радиотелевизионной аппаратуры НПО «Белбыттехника» А. В. Петров, в стране никто централизованно не занимается технологией ремонта, никто не учитывает местные условия каждой республики. Ведь у нас нет единого органа, который эффективно руководил бы сервисом, научно обосновывал его закономерности, давал рекомендации. Каждая республика ищет и придумывает что-то свое, ведутся различные эксперименты. Пора бы и к выводам придти, определить общие положения для службы быта.

Самая лучшая помощь службе быта — это резкое улучшение качества выпускаемой продукции, чтобы как можно меньше было рекламаций, возвратов. Далее — совершенствование гарантийного обслуживания, осуществляемого заводами-производителями.

— Правильно! — соглашается генеральный директор ПО «Горизонт» А. А. Санчуковский.— На мой взгляд, принцип должен быть таким: фирма производит, фирма торгует, фирма и обслуживает. Хороший пример в этом отношении показывает ВАЗ. При всех издержках и нареканиях его служба сервиса, в принципе, себя оправдывает. Сервис, профилактика обходятся гораздо дешевле, чем сам ремонт. Представьте, бывают случаи, когда из-за рублевой детали нам возвращают телевизор... из Владивостока!

Александр Александрович предлагает, чтобы объединению передали всю республиканскую службу быта, связанную с ремонтом телевизоров, ее техническую базу и работников.

В деле совершенствования сервисной службы, прежде всего следует руководствоваться решениями XXVII съезда КПСС, положениями Политического доклада съезду партии о том, что в сфере бытового обслуживания населения должны быть намечены и осуществлены решительные меры для ликвидации резкой диспропорции между спросом на услуги и их предложением. Эту работу надо продолжать, устранив все искусственные помехи. Служба быта — дело серьезное!

С. АСЛЕЗОВ,
Р. МОРДУХОВИЧ,
специальные корреспонденты журнала «Радио»

г. Минск

* * *

Когда эта статья находилась в наборе, в печати было опубликовано сообщение о том, что Политбюро ЦК КПСС обсудило вопрос об организации фирменного технического обслуживания бытовой радиоэлектронной аппаратуры. По этому вопросу принято соответствующее постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР. В двенадцатой пятилетке намечено перевести на такое обслуживание телевизоры. В дальнейшем аналогичные формы обслуживания будут распространены и на другую бытовую радиоэлектронную аппаратуру.

Публикуя статью своих корреспондентов, редакция выражает уверенность, что опыт сервиса, накопленный в Белоруссии, как и трудности, с которыми приходится сталкиваться службе быта, будут учтены при организации и развертывании сети фирменного технического обслуживания.



Необычно жарким выдалось в этом году лето в средней полосе России. Столбик термометра подбирался к тридцатиградусной отметке. Жарко было и на спортивных площадках, где проходили соревнования по техническим и военно-прикладным видам спорта.

На финишную прямую вышла IX летняя Спартакиада народов РСФСР, посвященная 70-летию Великого Октября и 60-летию ДОСААФ.

Финальные соревнования за звание чемпионов Спартакиады проходили в различных городах страны. В Воронеже померяться силами собрались представители девяти видов спорта, в том числе и радиоспорта. Здесь на старты вышли радиомногоборцы и представители спортивной радиопеленгации, среди которых были практически все наши именитые спортсмены — чемпионы мира, Европы, страны.

Очень интересно складывались соревнования по спортивной радиопеленгации. Настоящий бой чемпиону мира, мастеру спорта СССР международного класса Ч. Гулиеву дал новичок — кандидат в мастера спорта СССР из Красноярска Б. Иванов — до этого он никогда в таких крупных состязаниях не участвовал. Борис приехал на Спартакиаду с приемником «Кедр», собственной конструкции, получившим высокую оценку на выставке технического творчества. Новинка успешно прошла испытания в спартакиадных состязаниях. И хотя на этот раз опыт и мастерство взяли верх над молодостью и дерзостью, бронзовая медаль красноярского спортсмена — большая победа.

В соревнованиях женщин произошла смена чемпионов — первое место завоевала Л. Прилуцкая из Томской области. На втором — ее подруга по команде О. Шутковская. За чертой призеров осталась в этот раз опытнейшая Г. Петрочкова, потерпевшая первое поражение в этом спортивном сезоне.

Ниже мы публикуем заметки главного судьи соревнований по многоборью радистов А. Евсеева и таблицу результатов в командном и личном зачетах по спортивной радиопеленгации.

ЛЕТО. ВОРОНЕЖ. СПАРТАКИАДА...

Спор за награды Спартакиады и чемпионата России по многоборью радистов оспаривали 57 спортсменов. После трех дней соревнований лидерство захватила сборная команда Липецкой области, в составе которой выступали мастер спорта СССР международного класса Г. Полякова, три мастера спорта СССР и два кандидата в мастера спорта СССР.

Однако на Спартакиаде конечный результат спортсмена определяется не только по набранным очкам при выполнении упражнений. Они начислялись и при подтверждении спортивного норматива, начиная с 1-го разряда. Здесь у липецкой команды произошла осечка. Из шести участников только двое показали результат выше 1-го разряда. В итоге — пятое место. Победила же сборная Архангельской области (269 баллов). Вторыми стали новосибирцы (230 баллов), а третью ступень пьедестала почета заняли спортсмены Московской области (222 балла).

Не менее напряженно складывалась борьба за звание сильнейшего в личном зачете. Среди женщин его добилась неоднократный призер чемпионатов СССР и РСФСР по многоборью радистов спортсменка из Липецкой области Г. Полякова (914 очков). На втором месте — молодая новосибирская радиомногоборка Е. Ермакова (884 очка), на третьем — ее землячка Е. Коршикова (861 очко).

Напряженно протекали состязания за чемпионское звание у мужчин. После пяти упражнений мастер спорта СССР международного класса Г. Никулин и мастер спорта СССР А. Милинцов (оба из Московской области) набрали равное количество очков — по 619. Но все-таки более опытный Г. Никулин сумел показать лучшее время в ориентировании и завоевал чемпионский титул. А. Милинцов — на втором месте, на третьем — А. Голубев (Липецкая область).

Анализируя итоги Спартакиады, приходится с сожалением отметить снижение результатов у спортсменов по сравнению с чемпионатом прошлого года. Тогда только один участник получил «нулевую» оценку. На нынешних состязаниях их было 11, причем шесть приходится на долю сборной команды Читинской области. Спортсмены Читы заняли последнее место в финале Спартакиады, не заработав ни одного зачетного балла для своей команды. Например, из тридцати попыток в метании гранаты читинцам лишь два раза удалось попасть в цель. По радиообмену они умудрились допустить 440 ошибок. Одна из спортсменок — О. Пешкова получила «баранку» даже за передачу радиограмм, что совсем уж недопустимо для радиомногоборца. Что касается соревнований по ориентированию, то судьи просто не рискнули выпустить представителей команды Читинской области на трассу, опасаясь, что они заблудятся в незнакомом лесу.

Остается лишь удивляться, каким образом совершенно неподготовленным спортсменам Читинской области удалось стать победителями зональных соревнований и попасть на финалы Спартакиады?

Продолжая разговор об итогах Спартакиады, хочется отметить огорчительно низкий процент подтверждаемости спортивных званий и разрядных норм. В этом году из 19 мастеров спорта СССР, стартовавших в Воронеже, только четыре подтвердили это звание.

Все эти недостатки в подготовке радистов-многоборцев говорят о том, что некоторые комитеты ДОСААФ не занимаются серьезно этим видом спорта. Он не получает должного развития даже в таких крупных центрах, как Тула, Калинин, Волгоград, Горький, Ярославль, Смоленск, Астрахань... А Куйбышевский, Пермский, Челябинский, Мурманский, Вологодский обкомы ДОСААФ вообще не выставили команды на Спартакиаду. Из года в год слабо выступают команды Орловской, Курской, Белгородской, Саратовской, Ростовской областей и Красноярского края. Все это должно послужить предметом откровенного нелицеприятного разговора в областных комитетах ДОСААФ.

Конечно, у нас немало хороших многоборцев. Спартакиада открыла новые имена среди молодежи. Однако нужно думать и о будущих стартах. И чтобы завтра выступать лучше, чем сегодня, ФРС на местах, тренерам стоит глубоко проанализировать выступления своих команд, чтобы сделать выводы из допущенных ошибок.

А. ЕВСЕЕВ,
главный судья соревнований по многоборью радистов



Участники чемпионата по спортивной радиопеленгации на трассе.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОРЕВНОВАНИЙ ПО СПОРТИВНОЙ РАДИОПЕЛЕНГАЦИИ

Места в командном зачете

1.	Московская область	— 344 балла
2.	Томская область	— 336 баллов
3.	Кемеровская область	— 217 баллов

Места в личном зачете

Женщины

1.	Прилуцкая Л. (г. Томск)	— 108 баллов
2.	Шутковская О. (г. Томск)	— 74 балла
3.	Королева Г. (г. Владимир)	— 71 балл

Мужчины

1.	Гулиев Ч. (Моск. обл.)	— 96 баллов
2.	Родионов С. (г. Воронеж)	— 74 балла
3.	Иванов Б. (г. Красноярск)	— 75 баллов

Диапазон радиолюбительского творчества безграничен. Это еще раз со всей убедительностью показало участие энтузиастов электроники в таком представительном международном смотре техники сегодняшнего и завтрашнего дня, каким была выставка «Связь-86». Раздел «Радиолюбительство в СССР» не был здесь чужеродным телом. Самодеятельные конструкторы во многом на равных вели разговор с разработчиками современных систем телекоммуникации.

Министры, руководители ведомств, НИИ, КБ, общественных организаций, в том числе и ответственные работники ЦК ДОСААФ СССР, тысячи посетителей с интересом, порой с удивлением знакомились с любительской экспозицией. Она ярко демонстрировала огромные возможности радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, силы которых, к сожалению, используются далеко неэффективно. Ведь ни для кого не секрет, что большинство любительских конструкций и сам творческий потенциал энтузиастов электроники не работает в той мере, в какой бы мог быть задействован в интересах научно-технического прогресса.

Приведем весьма любопытную цифру из официальных отчетов с мест, поступивших в ЦК ДОСААФ СССР: на 1 января 1986 г. в стране насчитывается лишь 58 тыс. радиолюбителей-конструкторов, учтенных организациями оборонного Общества. И это в то время, когда, даже по самым скромным подсчетам (судя хотя бы по тиражу журнала «Радио»), самодеятельных конструкторов, не охваченных организационными формами, не менее двух миллионов.

Названная выше цифра «58 тысяч» — убедительное свидетельство того, что организации ДОСААФ не жалуют на протяжении вот уже многих лет своим вниманием этот столь важный вид технического творчества. Не жалуют, хотя им было поручено организовывать, поддерживать и развивать движение радиолюбителей-конструкторов.

Разговор о проблемах самодеятельного конструирования назрел давно. Он собственно идет не первый год в кулуарах выставок, на конференциях, в радиоклубах... Вот и возникла мысль обсудить эти проблемы за «круглым столом» журнала «Радио» с позиций сегодняшнего дня в дни проведения выставки «Связь-86». Тем более, что в Москву, на выставку, было приглашено свыше пятидесяти активных радиолюбителей-конструкторов, представлявших многие союзные республики. Более половины из них и стали участниками разговора о том, что мешает, что тормозит сегодня развитие радиолюбительского творчества. Именно сегодня, когда страна так нуждается буквально в каждом проявлении инициативы, новаторском подходе к внедрению электроники в народное хозяйство.



Традиционные болезни, присущие движению энтузиастов радиотехники,— невнимание к творчеству радиолюбителей, отсутствие лабораторий и клубов — в общем-то были известны, даже очень хорошо известны. Но теплилась надежда, что ветер перемен коснулся и этого участка жизни многих сотен тысяч увлеченных. Ведь речь идет о техническом творчестве огромного отряда рабочих, инженеров, научных работников, студентов, школьников в такой приоритетной отрасли научно-технического прогресса, какой является электроника. Сразу же оговоримся, что за этим «круглым столом» было решено не затрагивать проблему снабжения самодеятельных конструкторов деталями и материалами, так как эта тема требует специального обсуждения.

Многие десятилетия деятельность радиолюбителей-конструкторов называют «народной лабораторией» и, прежде всего, потому, что в ней идет неугасаемый поиск, потому что к ней раз и на всю жизнь причислили себя люди пытливой мысли, смелые экспериментаторы, изобретатели. Радиоконструкторы по призванию, рационализаторы и новаторы по убеждению. Трудно переоценить их роль в наши дни, когда все нарастающими темпами идет электронизация производства, быта, спорта, обучения, культуры.

Тем более обидно, что организационные начала движения радиолюбителей-конструкторов не только не совершенствуются, а, по мнению большинства присутствующих за нашим «круглым столом», сделали заметный шаг назад. Это говорит о том, что комитеты ДОСААФ, на которые возложена работа с радиолюбителями, бездействуют, развитием технического творчества занимаются из рук вон плохо.

Вот мнение участников встречи.

А. Попков (Калуга): «Ни в обкоме ДОСААФ, ни в радиотехнической школе нет ни одного человека, который бы нес ответственность за развитие технического творчества радиолюбителей».

В. Поваляев (Курск): «В прежние годы работу с радиолюбителями-конструкторами вели радиоклубы. Теперь ни в Курске, ни в области нет секций радиоконструкторов. Может быть и поэтому падает престижность профессии радиоинженера. В институтах ощущается недобор студентов по радиоспециальностям».

Г. Чливиц (Львов): «С беспокойством мы констатируем, что в нашей области, да и не только в нашей, любительское конструирование приходит в упадок. Организационной работой с этой категорией членов ДОСААФ практически никто не занимается. Вспоминают о них главным образом только накануне проведения выставок радиолюбителей-конструкторов».

Это — свидетельства представителей лишь трех городов, но подобное положение, к сожалению, всюду одинаково. Большой отряд радиолюбителей-конструкторов остается вне влияния организации оборонного Общества, без внимания к своим нуждам и заботам.

А теперь, чтобы проиллюстрировать, почему многие радиолюбители считают, что дело с радиолюбительским конструированием в организациях ДОСААФ ухудшилось,— небольшая историческая справка.

«Лаборатория клуба,— читаем в изданной в 1957 г. брошюре «В передовом радиоклубе» (речь идет о Львовском радиоклубе ДОСААФ.— Ред.). — Здесь обычно собираются члены конструкторской секции. Много жарких споров разгорается в этой комнате при обсуждении той или другой любительской конструкции. И в этих спорах нередко рождаются новые решения, смелые планы. Можно, например, рассказать об интересной работе группы львовских конструкторов, решивших создать новую систему радиофикации колхозного села... Можно было бы рассказать и о других замечательных конструкциях, созданных в лаборатории радиоклуба умелыми руками львовских радиолюбителей. Десятки из них были отмечены премиями и дипломами на областных и всесоюзных выставках.

Важной частью работы, которую ведет конструкторская секция Львовского радиоклуба, является организация устной и письменной консультации. Два раза в неделю по вечерам в клуб приходят радиолюбители со своими конструкциями, чтобы посоветоваться со старшими товарищами... Часто с просьбой помочь разобраться в сложной конструкции обращаются радиолюбители села...».

О такой работе в рамках радиотехнических школ, клубов, первичных организаций Общества нынешний радиолюбитель может только мечтать.

Но может быть перед республиканскими, краевыми, областными, городскими, районными комитетами Общества и не ставились задачи в области развития технического творчества? Ставились, и не раз! Сформулированы они достаточно четко и в 1983 г. В резолюции IX Всесоюзного съезда ДОСААФ, например, говорится: «Шире развивать радиолюбительство и моделизм, организовывать общественные конструкторские бюро и лаборатории, всемерно поддерживать изобретателей и рационализаторов...»

С полным основанием можно заявить, что большинство комитетов ДОСААФ это требование съезда не выполнило. И даже сейчас, когда техническое творчество трудящихся, как указал Генеральный секретарь ЦК КПСС М. С. Горбачев, должно сыграть немаловажную роль в ускорении научно-технического прогресса, к перестройке этого участка работы на местах не приступили.

Чтобы не быть голословным, вновь предоставим слово радиолюбителям:

А. Кушниров (Ташкент): «Мы, радиолюбители-конструкторы, комитетам ДОСААФ просто не нужны. Я несколько лет был председателем комиссии по техническому творчеству ФРС Узбекистана и не раз убеждался в этом. Даже направить радиолюбителей на всесоюзные выставки удавалось с трудом. Их участие в выставках, завоеванные премии и дипломы никак не оценивались при подведении итогов работы комитетов Общества. Такое положение необходимо изменить».

В. Скрыпник (Харьков): «В нашем городе я стал как бы «штатным» участником всех выставок. Организуется где-нибудь любительская экспозиция — берут что у меня есть готовое и посылают. А ведь в городе масса радиолюбителей, о которых комитет ДОСААФ даже не знает, да ими он и не интересуется.

Необходимо силами организации ДОСААФ создать радиоконструкторские клубы. Пусть это будут небольшие коллективы, но они принесут свои плоды».

В. Голубев (Москва): «Я поддерживаю мнение, что необходимо создать радиоконструкторские клубы. Они могут работать по такому принципу: приходит в клуб радиолюбитель, выбирает там техническое задание, предложенное предприятием, получает детали из числа неликвидов и работает над темой. Задание можно выполнять и коллективно. Те, кто «выдает на гора», получают вознаграждение, и их разработка будет внедрена в производство. У членов таких клубов будет определенный юридический статус, как у художников, скульпторов, а то радиолюбителей считают какими-то кустарями-одиночками».

В. Орлов (Москва): «Радиоконструкторские клубы следует открыть, во всяком случае, при всех первичных организациях ДОСААФ предприятий радиотехнического профиля. Там смогут встречаться радиолюбители, обсуждать технические вопросы, взять на прокат измерительный прибор. Среди таких клубов необходимо проводить смотры-конкурсы, показывать лучшие их работы на выставках, всемерно поощрять их деятельность».

Во время выставки «Связь-86» редакция и ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля провели анкету среди участников, чьи работы демонстрировались в разделе «Радиолюбительство в СССР». Полученные ответы существенно дополнили предложения, высказанные во время беседы за «круглым столом». Вот, например, как товарищи ответили на вопрос: «Какие формы организации могли бы поднять творческую активность радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ?»

В. Баканов (Черновцы): «Наиболее эффективной формой считаю общественные КБ при предприятиях. Здесь можно сосредоточить творческие силы, поддержать технический поиск материально. Такие КБ могли бы существенно помочь в автоматизации производства. В кратчайший срок следует создать, узаконить и довести до широкого круга радиолюбителей положение об общественных КБ. Особое внимание необходимо уделить в нем моральному, а также материальному поощрению самодеятельных конструкторов. Творить, создавать новое должно быть выгодно (!) как обществу, так и личности».

А. Парнас (Запорожье): «Надо всерьез подумать об организации в СТК и спортивных клубах инициативных хозрасчетных групп радиоконструкторов. Здесь предприятия могли бы заказывать нестандартное оборудование, приборы, которые, я уверен, были бы разработаны и изготовлены за 2—3 месяца, а не 2—3 года, как это делается, если обратиться к услугам промышленности. Работа в таких коллективах привлекла бы молодежь к полезному делу, учила бы творчески мыслить, да и явилась бы материальным подспорьем молодым семьям».

А. Кучма (Алма-Ата): «Необходимо создать конструкторские клубы при школах ДОСААФ, при районных СТК. У нас в Алма-Ате не обращают внимание на работу с радиолюбителями-конструкторами. Даже оформлять экспонаты на всесоюзные выставки никто не помогает».

Все это — проблемы коллективного творчества. Но многие участники очного и заочного разговора за «круглым столом» поднимали вопрос о помощи той многочисленной армии энтузиастов, которая создает свои конструкции дома. Необходима организация общедоступных лабораторий, где конструктор мог бы получить консультацию, настроить прибор или взять измерительную аппаратуру на прокат. Нужны мастерские типа «Умелые руки», клубы по интересам при домоуправлении. Причем их можно было бы создавать на кооперативных или хозрасчетных началах. Следует, очевидно, смелее опираться при этом на создаваемые сейчас повсеместно культурно-спортивные комплексы, в задачи которых входит организация и технического творчества.

Характерно, что в состоявшемся откровенном разговоре за «круглым столом» почти никто не называл среди организаторов технического творчества ни Федерацию радиоспорта СССР, ни федерации на местах. И это не случайно. Большинство участников, очевидно, считает, что ФРС, ее комитеты и советы призваны лишь заниматься радиоспортом и свыклись с их абсолютным невниманием к проблемам технического творчества.

Парадоксально, что даже выступавшие на «круглом столе» председатель комитета по техническому творчеству ФРС СССР С. Казаков и ответственный секретарь ФРС СССР В. Ефремов, говоря о путях развития радиолюбительского конструирования, ни словом не обмолвились о планах перестройки работы федерации в связи с новыми требованиями. Не сделали они этого лишь потому, что таких планов ни у комитета, ни у ФРС СССР попросту нет.

В новых условиях возрастает роль в подъеме радиолюбительского творчества, укреплении его организационных начал Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля. Безусловно, большой заслугой коллектива ЦРК являются организация и проведение всесоюзных и республиканских радиовыставок, снискавших добрую славу и поднявших авторитет радиолюбительства. Значительную пользу приносят выпускаемые ЦРК каталоги описаний любительских конструкций, темники, составляемые с помощью жюри выставок списки работ, рекомендованных к внедрению. Но он не располагает возможностями непосредственно влиять на РТШ и другие организации ДОСААФ на местах, призванные заниматься и радиолюбительством. Практически невозможно влиять также на потенциальных потре-

бителей ценных для народного хозяйства разработок самодеятельных радиоконструкторов. Сегодня ЦРК не имеет для этого ни сил, ни средств. Все это существенно затрудняет работу центрального радиоклуба страны.

По общему мнению очных и заочных участников заседания за «круглым столом» проблемы, связанные с развитием технического творчества среди радиолюбителей, не могут быть решены лишь в рамках ДОСААФ. Необходимы совместные усилия и всемерное укрепление контактов с заинтересованными организациями, министерствами, с Всесоюзным обществом изобретателей и рационализаторов, с НТО имени А. С. Попова.

Определенный опыт в этом плане есть, например, у московского городского радиоклуба ДОСААФ, который в последнее время несколько активизировал свою работу среди радиолюбителей-конструкторов. В клубе, в частности, создается постоянно действующая выставка, на которой молодежь сможет знакомиться с образцами лучшей любительской аппаратуры, получить документацию, встретиться и проконсультироваться с создателями разработок. Об этом рассказал на встрече представитель клуба Н. Стоянов.

Полезный опыт работы с радиолюбителями-конструкторами есть и на Украине, и в Белоруссии. Но его никто не обобщает и не распространяет. Ни в комитетах ДОСААФ на местах, ни в центре нет организаторов этого массового движения.

Радиолюбители-конструкторы готовы внести свою лепту в стратегию ускорения. Но они ждут, что к их нуждам, проблемам, предложениям внимательно отнесутся в организациях Общества. По-новому к этому важному участку работы должно отнестись и Управление технических и военно-прикладных видов спорта ЦК ДОСААФ СССР, на которое сегодня возложена ответственность за состояние и развитие радиолюбительского конструирования, а не только радиоспорта. Думается, что назрела пора глубоко разобраться в организационных формах технического творчества, в том числе и продумать такой вопрос: а целесообразно ли заниматься спортивному управлению этим участком работы, который ему явно не свойственен.

Ждет своего ответа и такой вопрос: возобновят ли свою работу лаборатории в РТШ, как это было во времена радиоклубов?

Перестройка еще не затронула эту важную сферу деятельности Общества, о ней даже не говорят.

А. ГРИФ



В САМОДЕЯТЕЛЬНОМ РАДИОКЛУБЕ НА АРБАТЕ



Московский молодежный клуб «Сокол» давно стал местом, куда охотно приходят ребята, живущие на Арбате и в районе Калининского проспекта столицы. Совсем рядом с оживленной магистралью, в тихом переулке, у энтузиастов-радиолюбителей идет своя интересная жизнь с горячими спорами, увлекательной работой на радиостанции, радостью удач в проведении интересной радиосвязи или хорошо сделанной и собранной своими руками конструкции...

На наших снимках: вверху — члены клуба С. Котов и К. Ткаченко (UA3-170-761) отлаживают спортивный компьютер, созданный в «Соколе»; в центре — на коллективной радиостанции UZ3AWP; внизу — гость клуба «Сокол», опытный коротковолновик В. М. Касминин (UB5XBG)) помогает молодым конструкторам В. Волокитину (UV3ACA) и И. Александрову (RA3ALA) в наладке приемника.

Фото О. Максимова



ЖДЕМ УКАЗАНИЙ

Трудно выступать третейским судьей в разрешении конфликта, когда у обеих сторон накопилось множество справедливых и несправедливых обид, и стороны эти в запале утеряли ту грань, когда разумные требования превращаются в борьбу по принципу «кто кого». Еще хуже, когда вышестоящие компетентные организации вместо того, чтобы данной им властью вмешаться и разрешить недоразумение, занимают выжидательную позицию. В результате горячности одних и равнодушия других страдает, как правило, хорошее нужное дело. Такая история произошла в г. Макеевке Донецкой области.

Письмо в редакцию журнала было послано в самый разгар конфликтной ситуации. Написал его макеевский радиолюбитель Владимир Грицан, можно сказать, в минуты отчаяния. До этого вместе с начальником коллективной радиостанции (UB4IWL) Виктором Павленко они посетили многие городские инстанции. Но надежда на то, что радиостанцию и коллектив спортсменов удастся сохранить, медленно угасала.

«Наша станция существует с 1981 г. За это время подготовлено три мастера спорта СССР, шесть кандидатов в мастера, десятки спортсменов-разрядников»,— писал в редакцию В. Грицан.

Забегая вперед, хочу предупредить, что ни в СТК ДОСААФ шахты имени В. М. Бажанова, которому принадлежит коллективка, ни в райкоме ДОСААФ этих заслуг отрицать не стали. Возражали только против слова «закрыть».

— Не закрывать станцию мы собираемся, а всего-навсего перевести ее в иное помещение,— утверждал начальник шахтного СТК А. Кобец,— в здание станции юных техников. Так нет же, отказываются. Пишут, ходят всюду. А мне, понимаете, одни неприятности...

К этому разговору мы еще вернемся, а сейчас, чтобы понять сложившуюся ситуацию, рассмотрим ее предысторию.

Летом 1984 г. директор средней школы № 53 А. И. Наумов предложил радиолюбителям «переселить» коллективную радиостанцию UB4IWL в стены своей школы. Заключили «джентльменское» соглашение: радиолюбители получали отличные условия для работы, а взамен обязывались обучать школьников радиотелеграфии, прививать им навыки работы в эфире, обещали помочь в оборудовании кабинета физики и прочее. Вскоре UB4IWL из маленького полуподвального помещения СТК переехала в школу. Коротковолновики с увлечением занялись устройством на новом месте. Однако школьники на радиостанции были редкими гостями.

Недоразумения начались, когда в школу был назначен новый директор — Зинаида Васильевна Вовкун. С некоторой опаской отнеслась она к радиостанции и вместо того, чтобы напомнить радиоспортсменам об их обещании наладить занятия с ребятами, категорически потребовала освободить школьное помещение. «Одно дело, когда в радиокружке занимаются наши дети, и совсем иное, когда школа вынуждена предоставлять дефицитное помещение двум десяткам неизвестных нам взрослых людей»,— заявила директор в районо и исполкоме. Пущено было в ход и мнение «специалистов» о вредном влиянии излучения антенн на здоровье детей. Так конфликт был вынесен за пределы школы.

Позиция директора, да еще поддержанная педколлективом, показалась вполне обоснованной председателю исполкома Центрально-городского района г. Макеевки В. Дорофиенко. Нужды группы энтузиастов-радиолюбителей, возможность использовать их опыт и знания в интересах школы, проводимой школьной реформы, учтены при этом не были. Помещение радиостанции опечатали. А ее начальник В. Павленко и активист В. Грицан пошли по инстанциям...

Конечно, вина, и существенная, радиолюбителей в том, что они упустили работу со школьниками, не сдержали своего обещания. Сейчас они понимают свою ошибку и готовы ее исправить. Можно было найти разумный вариант — сохранить сложившийся коллектив коротковолновиков и организовать занятия с учащимися.

Вот тут бы энергично вмешаться руководителям спортивно-технического клуба шахты, которому принадлежит коллектив. Непонятно, почему не помогли своим спортсменам и в городском комитете ДОСААФ? Ведь конфликт разворачивался на их глазах...

Можно привести множество примеров, когда в той же Донецкой области, благодаря энтузиастам, создавались целые очаги технического творчества молодежи, школьников. Но только в тех случаях, когда энтузиазм встречал понимание и поддержку. Разве дело В. Павленко и В. Грицана ходить от одной приемной к другой? Они уже были, кроме горкома и обкома ДОСААФ, в райкоме комсомола, в исполкоме Центрально-городского района. Но, кроме обещаний разобраться, ничего не добились. И здесь, думается, главный виновник — бездеятельность и инертность местных досаафовских руководителей, их безразличие к судьбам радиоспорта, к его развитию, которое немыслимо без пополнения за счет школьников. И опять же хотелось подчеркнуть: радиолюбительство — прекрасная школа профессиональной ориентации сегодняшних учащихся. А ведь государству так нужны грамотные радиоспециалисты. Вот почему так тревожит письмо макеевских радиолюбителей. Печальная судьба их небольшого коллектива высвечивает комплекс недоработок и недостатков, которые особенно нетерпимы сегодня.

Чем же закончилась эта печальная история?

В ноябре 1985 г. станцию закрыли, а в декабре того же года начальник СТК ДОСААФ А. Кобец при помощи курсантов-автолюбителей автогеном срезал «уникальные (цитирую по письму — авт.) вращающиеся антенны на 40 и 160 м», установленные членами радиосекции с привлечением учащихся близлежащих школ. Хороший жизнеспособный коллектив радиостанции UB4IWL оказался на улице.

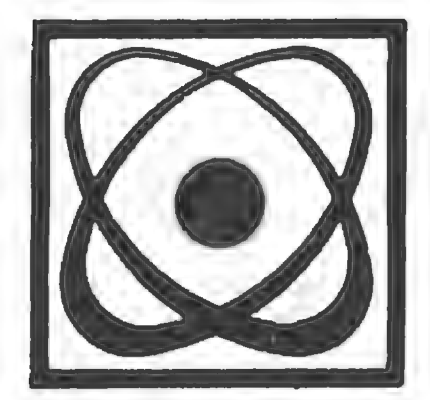
Конечно, можно было бы согласиться перейти в помещение СЮТ. Но где гарантия, что присутствие взрослых радиолюбителей на станции юных техников не вызовет со временем тех же возражений, что и в школе № 53?

— Ждем указаний,— заключил наш разговор А. Кобец.

А чьих указаний Вы ждете, Анатолий Иванович?

В. КОСЯК,
наш спец. корреспондент

г. Макеевка
Донецкой обл.



...Расширить исследования, результаты которых позволят обеспечить глубокие качественные изменения в производительных силах, создание принципиально новых видов продукции, техники и технологии.

Из Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года.

ОТ СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ К ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ

Со дня демонстрации в 1895 г. А. С. Поповым первого радиоприемного устройства электроника развивалась по пути, который можно назвать схемотехническим: самые разные по принципу действия и исполнению отдельные активные и пассивные элементы с помощью проводников объединялись в электрическую схему.

Не изменилась ситуация и с появлением интегральных микросхем (ИС). Просто все соединения разделились на два вида: соединения внутри интегральных схем и соединения между ними.

Возрастал уровень интеграции, на одном кристалле помещали все больше и больше элементов. Это позволило существенно снизить число паяных соединений, которые были одной из основных причин выхода из строя радиотехнических устройств, и в значительной мере избавиться от паразитных эффектов во внешних проводниках, существенно влиявших на быстродействие систем.

Быстрый рост объемов обрабатываемой информации требовал создания все более сложных систем, повышения уровня интеграции и быстродействия устройств.

Специалисты все чаще задумывались над тем временем, когда возможности схемотехнической электроники будут во многом исчерпаны и искали принципиально новые направления создания приборов на базе открытых учеными физических явлений. Так родилась функциональная электроника (о ней речь ниже), но борьба за повышение уровня интеграции микросхем, за их быстродействие продолжалась.

Повышать уровень интеграции можно разными путями. Один из самых очевидных — увеличение площади кристалла. Однако число активных элементов на кристалле возрастает отнюдь не пропорционально его площади, а значительно медленнее. И виной тому то, что значительную (до 80 % при высоких уровнях интеграции) часть площади кристалла занимают токоведущие дорожки (см. вкладку). По этим причинам площади кристаллов ИС растут относительно медленно, составляя десятки квадратных миллиметров, постепенно приближаясь к одному квадратному сантиметру.

Определенный, но не слишком большой эффект можно ждать в будущем от более рационального размещения деталей и проводников на кристалле. Применяющиеся уже сейчас системы автоматического проектирования позволят «выжать» из этого направления почти все, что возможно.

В последнее время много говорят о переходе к многослойным ИС. Однако при высоких уровнях интеграции сделать такие микросхемы и обеспечить связь между слоями довольно трудно. Если на одном кристалле размещаются десятки и даже сотни тысяч транзисторов, то технология изготовления даже однослойных ИС оказывается очень сложной.

Существенно повысить уровень интеграции удается за счет уменьшения размеров активных элементов. Этот путь сейчас наиболее перспективен. Если на первых ИС ширина линии «рисунка» на поверхности кристалла (минимальный топологический размер — МТР) составляла от 10 до 20 мкм (60-е годы), то к середине 70-х годов она снизилась приблизительно до 5 мкм, а в настоящее время для серийно выпускаемой продукции — до 2...3 мкм (см. вкладку). Ведутся работы по снижению МТР до 1 мкм и даже до субмикронных размеров.

Так на смену ИС среднего уровня интеграции пришли большие (БИС) и сверхбольшие (СБИС) интегральные микросхемы. На повестку дня был поставлен вопрос о создании ультрабольших ИС — УБИС.

Однако при создании СБИС и УБИС инженеры столкнулись с неожиданным препятствием, которое по ряду причин можно считать непреодолимым. И этим препятствием оказались все те же соединения.

Уменьшение размеров активных элементов неизбежно влечет за собой уменьшение размеров токоведущих дорожек. Если их ширина (и зазор между ними) будет составлять, например, 1 мкм, то толщина дорожки должна быть еще меньше — 0,2 мкм. Сечение такого проводника будет приблизительно в 5000 раз меньше сечения человеческого волоса. В то же время суммарная длина токоведущих дорожек в современной БИС или СБИС может быть около 4...5 м. Для электронных устройств на лампах, в которых использовался стандартный монтажный провод диаметром в 0,8 мм, это соответствовало бы 500 км монтажа!

Здесь-то и начинаются многочисленные неприятности, связанные с проводниками, и главная из них — электроперенос или электромиграция.

Атомы в материале проводника находятся в постоянном колебательном движении. Эти колебания могут быть вызваны и внешним нагревом, и джоулевым теплом, выделяющимся в проводнике при протекании по нему электрического тока. Чем выше температура, тем сильнее эти колебания, тем слабее атомы связаны между собой. При достаточно больших плотностях тока «электронный ветер» может «срывать» атомы металла и «уносить» их с собой.

Экспериментально установлено, что безопасная плотность тока в алюминиевых токоведущих дорожках составляет около 10^5 А/см^2. Интенсивность отказов резко повышается как только плотность тока становится больше этой величины (рис. 5 на вкладке).

При относительно больших пло-

щадях сечения проводника удавалось не превышать безопасный уровень плотности тока. При малых сечениях и высоком быстродействии сделать это значительно сложнее.

Кроме того, при большой ширине дорожки значительно проще обеспечить постоянство ее сечения. Для дорожки шириной в 3 мкм одна пылинка размером в 0,5 мкм, попавшая на поверхность фоточувствительного слоя в процессе фотолитографии, уменьшит сечение проводника приблизительно на 15 %. Если же ширина проводящей дорожки 1 мкм, то та же пылинка уменьшит ее ширину (а следовательно, и сечение) уже вдвое. Вдвое соответственно возрастет и плотность тока. Возникнет локальный перегрев, эффект электропереноса усилится, сечение проводника в этом месте начнет прогрессивно уменьшаться вплоть до полного обрыва.

Итак, повышая уровень интеграции, мы избавились от многих неприятных свойств, присущих внешним соединениям. Но при этом, перейдя к МТР порядка одного микрона и менее, нам удалось лишь «загнать болезнь» внутрь ИС. И это относится не только к надежности, но и к быстродействию. Мы научились создавать отдельные крайне малые активные элементы с очень высоким быстродействием. Но стоит соединить десятки и сотни тысяч таких приборов в одну ИС, как обнаружится, что быстродействие определяется не активными элементами схемы, а паразитными параметрами соединений.

Нельзя забывать и о проблемах рабочих напряжений и зависящей от них вероятности электрического пробоя между соседними проводниками (по поверхности или через тонкие слои диэлектрика), о проблеме паразитного перекрестного влияния соединений, о больших потерях при передаче коротких импульсов через проводники малых размеров (на высоких частотах проводники ведут себя как длинные линии). Каждая из этих проблем достаточно серьезна. Поэтому в схемотехнической электронике можно говорить о тирании соединений при высоких уровнях интеграции.

Какие следуют из этого выводы?

Во-первых, при ширине проводников 0,5...1 мкм техника БИС и СБИС будет успешно развиваться вплоть до третьего тысячелетия, а возможно, и далее. Но изготовление таких СБИС будет связано с существенными трудностями, что неизбежно отразится на экономических показателях.

Во-вторых, разработка сверхбыстродействующих активных элементов может быть целесообразна для техники СВЧ, где используются интегральные схемы с относительно низким уровнем интеграции, но абсолютно бесперспективна для ИС с высокими и сверхвысокими уровнями интеграции из-за все той же тирании соединений. Но это не снимает с повестки дня проблемы разработки субмикронной технологии, которая позволит не только улучшить технико-экономические показатели массовых СБИС и создать специализированные интегральные схемы с МТР 0,5 мкм, но и послужит основой для развития устройств следующего поколения схемотехнической электроники.

Говоря о путях развития электроники, нельзя не учитывать, что объемы перерабатываемой на ЭВМ информации непрерывно растут и будут расти дальше. Особенно это связано с необходимостью решать проблему распознавания образов и их «понимания», т. е. выделения некоторых характерных признаков образа и их анализа. Эта задача практически не может быть решена классическими традиционными схемотехническими методами, построенными на принципах последовательной обработки информации.

Так мы подошли от проблем электроники схемотехнической к проблемам электроники несхемотехнической от проблемы электроники статических неоднородностей к проблемам электроники динамических неоднородностей. Короче говоря, мы подошли к вопросу: что же такое функциональная электроника, которая должна быть дальнейшим этапом в развитии микроэлектроники, и какие задачи и как она сможет решить?

Всю информацию, которую получает человек, можно условно разделить на конкретную (образы) и абстрактную (понятия). Максимальное количество информации мы получаем через органы зрения. Если разделить все, что мы видим на элементарные единицы информации и обрабатывать их последовательно, бит за битом, то нашему мозгу потребовалось бы очень большое время для распознавания образа. Так, встретившись со своим старым другом, мы поздоровались бы с ним только на третьи сутки, а может быть и позднее. Однако человеческий мозг затрачивает на распознавание образа всего лишь око-



Институт теоретической и прикладной механики Сибирского отделения АН СССР разработал несколько типов лазеров. Один из них успешно применяется на Люблинском литейно-механическом заводе в Москве. На снимке: за отладкой лазера младший научный сотрудник института В. В. Шулятьев.

Фото А. Полякова (Фотохроника ТАСС)

ло 0,05 с. Это происходит за счет того, что мы отбрасываем не менее 99 % получаемой информации и обрабатываем только необходимый нам остаток, переводя некоторые характерные признаки образа в понятия.

Можно предположить, что модель такого процесса может выглядеть следующим образом: один массив информации сравнивается с другим, хранящимся в памяти, «одномоментно». В результате вырабатываются «подмассивы» информации, значительно меньшего объема, которые поступают на последующую обработку.

Сам по себе процесс сравнения образа-оригинала и образа-эталона может быть относительно медленным, но за счет одномоментности обработки больших массивов достигается достаточно высокое быстродействие.

Именно такой процесс одномоментной обработки больших массивов информации и является основной целью функциональной электроники.

Решить эту задачу, используя классические носители информации схемотехнической электроники, не удалось. В современной ЭВМ носителем информации является некоторая схемотехническая ячейка (например, триггер), а точнее ее состояние. Схемы таких ячеек могут быть простыми или сложными, но общим их признаком является то, что все они — схемотехнические устройства и представляют собой совокупность статистических неоднородностей. Что же это такое?

На рис. 1 вкладки показан разрез триггера в интегральном исполнении. В приповерхностном слое полупроводника сформированы технологическими средствами области с определенными электрофизическими свойствами: полупроводниковые области с различными примесями, диэлектрические разделяющие слои, металлические соединительные дорожки и контактные площадки. Под воздействием соответствующих потенциалов в этих областях могут возникать неравновесные процессы: инжекция и экстракция, обеднение или обогащение носителями зарядов, инверсия типа проводимости и др. Но это будут неравновесные процессы, касающиеся только данной конкретной области.

При снятии напряжения во всех областях восстанавливается равновесие — первоначальное состояние, первоначальные электрофизические характеристики. Поэтому такие неоднородности и называют статическими. Всякое изменение свойств и границ этих изготовленных в ходе технологических процессов областей рассматривается как деградация и может привести к отказу.

Количество статических неоднородностей в ячейке-носителе информации может быть очень большим. Это области истоков и стоков транзисторов, области, выполняющие функции резисторов, области изоляции, токопроводящие дорожки и т. д.

В то же время сейчас существует и другой тип носителей информации — динамические неоднородности. Это ограниченный в однородной среде объем, создаваемый обратимыми физическими процессами. В равновесном состоянии среда не содержит динамических неоднородностей. Они могут возникать в ней под действием внешних физических факторов: электрических, магнитных или электромагнитных полей, механических воздействий и т. п.

В отличие от статической неоднородности динамическая не жестко, раз и навсегда привязана к определенной координате. Она может возникать и исчезать, может существовать достаточно долго даже после снятия внешнего воздействия, может перемещаться по объему среды и взаимодействовать с другими динамическими неоднородностями.

Использование динамических неоднородностей в качестве носителя информации — отличительная черта функциональной электроники, функции схемотехники в которой выполняют те или иные физические процессы.

Можно назвать много известных на сегодня видов динамических неоднородностей: поверхностные акустические волны (ПАВ), «карманы» и пакеты зарядов в приборах с зарядовой связью (ПЗС), цилиндрические магнитные домены (ЦМД), магнитостатические волны (МСВ) и многие другие.

На рис. 2 вкладки в качестве одного из примеров устройств функциональной электроники показан ПЗС — прибор, выполняющий функции цепочки МОП-конденсаторов. Если к электроду приложить положительный потенциал, то носители положительного заряда (дырки) будут отталкиваться от электрода, а электроны, наоборот, притягиваться. Около электрода образуется зарядовый пакет, который и является носителем информации. Если потенциал подать на другой электрод, отключив его от первого, то зарядовый пакет перейдет в область под этим электродом. Таким образом, создается динамическая неоднородность, управляемая с помощью электрического поля.

В функциональной электронике не обойтись без статических неоднородностей. Но они станут уже не носителями информации, а будут служить для возбуждения, детектирования и продвижения динамических неоднородностей.

В функциональной электронике до сих пор разрабатывались приборы, в каждом из которых используется какой-либо один тип динамических неоднородностей. Эти работы имеют, бесспорно, большое научное и техническое значение, но их следует рассматривать как первый этап развития функциональной электроники.

Сегодня на повестке дня стоит вопрос о переходе ко второму этапу — к созданию устройств на базе интеграции различных физических эффектов, и соответственно к первичной обработке больших массивов информации в одном приборе.

Такое устройство можно представить себе в виде многослойной структуры, включающей слой ввода и преобразования информации (сенсорный слой), слой запоминания преобразованной информации — «образа-оригинала», слой хранения «образа-эталона», слой сравнения и обработки и слой вывода информации в необходимой форме и в каналы для последующей обработки с помощью БИС и СБИС.

Серьезной трудностью в решении этой проблемы является отсутствие практических методов обработки информации массивами. Мешает и разобщенность исследований в области различных частных направлений функциональной электроники, не объединенных общей целью создания устройств для обработки больших массивов информации с помощью интеграции различных физических эффектов и всевозможных видов динамических неоднородностей в качестве основного носителя информации.

Но создание устройств функциональной электроники откроет заманчивые горизонты. Это и возможность «параллельного» переноса и обработки больших массивов информации, и создание устройств с многослойной структурой; это и решение задачи использования большей площади кристалла, повышения надежности и устойчивости устройств к внешним воздействиям. И наконец, широкое использование оптических методов управления переносом и обработкой информации приблизит нас к абсолютному теоретическому пределу быстродействия ее обработки — к скорости света.

Таковы перспективы развития функциональной электроники, как направления в микроэлектронике. Ее прогресс бесспорно приблизит нас и к созданию искусственного интеллекта, так как распознавание и «понимание» образов должно быть неотъемлемой частью этой большой научно-технической проблемы.

Хотелось бы думать, что нам удалось наглядно показать не только целесообразность, но и насущную необходимость развития этого направления в микроэлектронике.

Я. ФЕДОТОВ, проф., докт. техн. наук

РАЗВИТИЕ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ В ГДР

ЭГОН ВИНКЕЛЬМАН,
Чрезвычайный и полномочный посол ГДР в СССР

Состоявшийся в апреле этого года XI съезд Социалистической единой партии Германии, на котором присутствовала делегация КПСС во главе с Генеральным секретарем ЦК КПСС М. С. Горбачевым, принял решения, открывающие новый этап в строительстве развитого социалистического общества в ГДР. Съезд подчеркнул, что в республике, находящейся в центре Европы, на практике осуществляются идеи научного социализма.

Несмотря на многочисленные попытки империализма помешать нашему продвижению вперед, социализм в ГДР уверенно развивается. Решающую роль в этом играют качественные факторы экономического роста. Так, более 90 % прироста национального дохода получено за счет повышения производительности труда. В республике непрерывно увеличивается число предприятий, объединений (комбинатов), в которых повышение производительности труда опережает рост производства, постоянно снижается себестоимость выпускаемой продукции, сокращается расход сырья и материалов и возрастает прибыль.

Как было откровенно заявлено на съезде нашей партии, то, что нам удалось достигнуть, далеко не предел, и что необходимо навести строжайший порядок там, где его еще нет. Это прежде всего относится к использованию новейших достижений науки и техники.

Промышленные предприятия, комбинаты республики, в дополнение к оборудованию, поставляемому отечественной индустрией, из Советского Союза и других социалистических стран, своими силами ведут значительные работы по модернизации производства. Здесь роль первопроходцев принадлежит машиностроению, электротехнической и электронной промышленности, стимулирующих прогресс всей индустрии.

В центре модернизации и преобразования современных технологических процессов, подготовки к будущему этапу развития на уровне достижений мирового научно-технического прогресса стоит микроэлектроника. Именно поэтому первоочередными адресами перевооружения и технического переоснащения стали главные предприятия микроэлектронной промышленности ГДР. В стране в текущем пятилетии намечено увеличить производство электронных компонентов и приборов в стоимостном выражении с 30,5 млрд. марок в 1985 г. до 42 млрд. марок в 1990 г.

Так на практике осуществляется дальнейшее развитие долговременной стратегии нашей партии, связанной с широким использованием базовых технологий и, в частности, с внедрением микроэлектроники в народное хозяйство.

Первые постановления ЦК СЕПГ и правительства республики о развитии микроэлектроники были приняты еще в 1976 г. Новый импульс этому важному делу был дан в 1979 г. В настоящее время планирование, производство и поставка микроэлектронных приборов потребителям базируются на соответствующих решениях Политбюро ЦК СЕПГ и правительства ГДР, охватывающих важнейшие направления научно-технического прогресса. Это и ускорение автоматизации машиностроительных отраслей (модернизация станкостроения, развитие робототехники, создание АСУ для химической и энерготехнической промышленности), и скорейшее внедрение систем автоматизированного проектирования и управления производством, и создание вычислительной, печатающей техники, техники передачи данных. Особое внимание при этом уделяется внедрению цифровых средств связи, в том числе волоконно-оптических систем.

Специальное решение партии и правительства посвящено созданию товаров народного потребления с использованием всех возможностей микроэлектроники.

Применение микроэлектронных компонентов в новых поколениях машин и приборов позволяет получить народнохозяйственный эффект, далеко выходящий за рамки наших обычных представлений, связанных с понятием «микро». Так применение микроэлектронных устройств позволяет увеличить производительность труда на 25 %, снизить расход сырья и материалов на 25—30 %, потребление энергии — на 30 %, а затраты на ремонт и эксплуатацию оборудования и машин — на 20—30 %.

Именно поэтому XI съезд СЕПГ вновь со всей силой подчеркнул важность широкого внедрения микроэлектроники во все отрасли народного хозяйства в целях дальнейшего экономического и социального развития нашего общества. В последующие годы темпы производства микроэлектронных изделий будут опережать средние темпы роста выпуска других видов продукции.

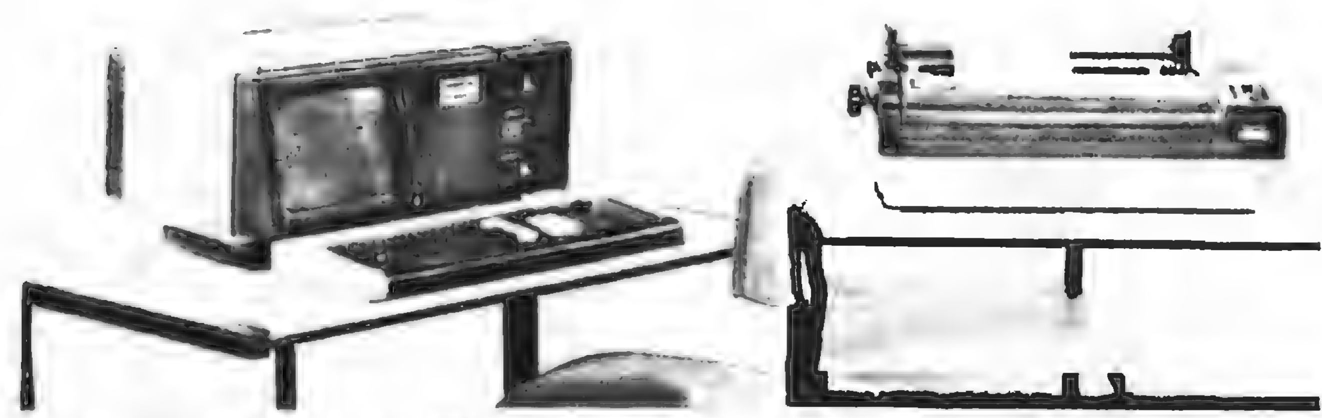
К 1990 г. существенно расширится ассортимент микросхем за счет внедрения новых базовых технологий, которые позволят значительно снизить минимальный топологический размер и выполнить специфические задачи переработки информации с помощью микросхем высокой интеграции. Предусмотрено ежегодно увеличивать производство активных элементов на 26 %, а пассивных — на 12 %. Научно-технический поиск будет сконцентрирован на развитии 16- и 32-разрядных микропроцессоров, оптоэлектронных приборов для световодной техники, микроэлектронных, оптоэлектронных и микромеханических датчиков, цветных дисплеев и деталей для монтажа на поверхность (т. е. деталей без традиционных выводов, предназначенных для новой технологии монтажа на керамических платах).

Разработанные в 1985 г. электронные изделия создали важную предпосылку для производства запоминающих устройств объемом в 1 мегабит.

XI съезд партии поставил задачу

Контрольное устройство М 3003 для проверки монтажа печатных схем.





Электронная система редактирования текстов СМ 1908.04.

Телевизор «Колорс», в котором использованы современные микроэлектронные элементы.



перед электронной промышленностью: добиться создания элементной базы, отвечающей мировому научно-техническому уровню, в частности разработать запоминающие устройства нового поколения объемом до 4 мегабит.

Намечено также всемерно расширять разработку и выпуск микросхем частного применения.

Наращивание объемов выпуска и ускорение темпов производства микросхем и вакуумных изделий сопровождаются у нас внедрением в промышленность специального технологического оборудования и автоматизированных систем. Это позволяет повысить надежность и качество выпускаемых изделий. Для совершенствования технологических процессов, повышения производительности оборудования на предприятиях-потребителях микроэлектроники созданы специальные бригады.

Особое внимание в ГДР уделяется производству современных материалов для микроэлектронных изделий на базе прогрессивной технологии.

Одной из задач в области электронизации, которую выдвинул XI съезд партии, является расширение сотрудничества с СССР и другими социалистическими странами в создании и выпуске изделий микроэлектронной техники. Как показывает опыт, это позволяет более полно удовлетворить потребности народного хозяйства ГДР и братских стран в этой весьма важной продукции.

Между ГДР и СССР существует долговременное и, можно сказать, традиционное сотрудничество в области развития микроэлектроники. В настоящее время мы работаем над реализацией правительственных соглашений в этой области. Они осуществляются на принципе разделения труда и кооперации научно-исследовательских работ и производства, охватывают взаимные поставки технологического оборудования, а также электронной продукции, в особенности интегральных схем.

В рамках правительственных соглашений реализованы важнейшие работы по созданию базовых технологий и технологического оборудования для производства микросхем с высокой степенью интеграции, по автоматическому проектированию запоминающих устройств и микропроцессорных систем. Разработаны керамические, низковольтные электролитические и алюминиевые конденсаторы и технология их производства. Эти работы проводились в тесном сотрудничестве специалистов наших стран. Большое внимание было уделено поставкам специальных материалов для выпуска микросхем с высокой степенью интеграции и другой продукции.

Созданное совместными усилиями технологическое оборудование выводит электронную индустрию ГДР по ряду направлений на передовой мировой уровень и обеспечивает производство микросхем с высокой степенью интеграции. В качестве примера могу назвать установку для микролитографии «Система 150» комбината народного предприятия Карл-Цейс-Йена и внедренную с ее помощью разработанную в Центре исследований и технологии в Дрездене микросхему — 64-килобитную память, на кристалле которой размещено около 140 000 активных элементов. Эта установка используется сейчас в различных технологических цепочках по выпуску БИС и СБИС как в ГДР, так и в Советском Союзе.

На основе правительственного соглашения ведется также разработка плазматрона. Речь идет о новом эффективном принципе, который открывает возможность создания тонких покрытий. Переданные нами в последние годы советским предприятиям лицензии и соответствующее оборудование позволяют экономить значительное количество серебра, а также приступить к выпуску электронных приборов нового поколения, которые по своему техническому уровню и качеству отвечают всем современным требованиям.

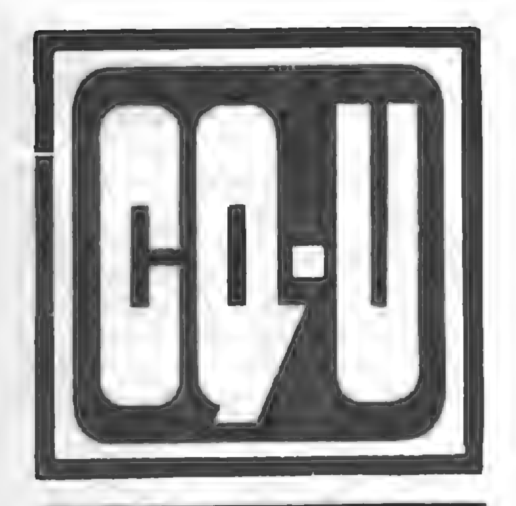
Задачи по дальнейшему развитию и применению микроэлектроники являются неотъемлемой частью долгосрочной программы сотрудничества ГДР и СССР до 2000 г. Выполнение соглашений, заключенных для реализации этой программы, окажет решающее влияние на осуществление планов, выдвинутых XI съездом СЕПГ в области ускорения научно-технического прогресса, внедрения базовых технологий на основе использования микроэлектроники.

Весьма важным для реализации намеченных программ является установление прямых связей между предприятиями ГДР и Советского Союза. Именно так работают коллективы комбинатов Карл-Цейс-Йена, «Микроэлектроника», Электронных деталей, Роботрон, установившие прямые контакты с научными и промышленными объединениями Москвы, Ленинграда, Киева, Минска и других промышленных центров СССР.

Конкретными результатами научно-технического сотрудничества наших братских стран стали все увеличивающиеся взаимные поставки электронных компонентов и технологического оборудования. Начиная с 1985 г. они достигли весьма высокого уровня, и их объем будет значительно увеличен при координации планов на 1986—1990 гг.

Следует подчеркнуть, что значительное количество получаемых из Советского Союза микросхем гарантирует выполнение нашей программы в области приборостроения. Эти поставки с 1977 г. по 1986 г. выросли в сто раз.

Со своей стороны ГДР увеличивает ввоз в Советский Союз специального технологического оборудования для производства микроэлектронных изделий. И уровень его поставок будет непрерывно расти.



INFO · INFO · INFO

НА ПРИЗЫ ЖУРНАЛА «РАДИО»

В этом году 15—16 ноября в шестой раз пройдут Всесоюзные соревнования по радиосвязи на 160-метровом диапазоне на призы журнала «Радио». **Положение предстоящих состязаний такое же, как и предыдущих** (см. «Радио», 1985, № 9, с. 8—9). Коротко напомним его.

Соревнования будут проходить в два тура: первый — 15 ноября с 20.00 до 22.00, второй — 16 ноября с 00.00 до 02.00 (время московское). Участвовать можно в обоих турах, но зачетным является один. Право выбора принадлежит спортсмену.

Очки за проведенные связи начисляются с учетом условных квадратов (в которых находятся корреспонденты), образованных Государственной границей СССР, параллелями и меридианами, проходящими через каждые 10°, начиная с 40° северной широты и 20° восточной долготы. Условные обозначения квадратов даны на рисунке карты, помещенном на с. 10 в журнале «Радио» № 9 за 1984 г. За связи внутри квадрата начисляется 1 очко, с соседним — 2 очка, через квадрат — 3 очка, через два квадрата — 4 очка и т. д.

Участники во время соревнований обмениваются контрольными номерами, состоящими из RST (RS), порядкового номера связи и переданного через дробь условного обозначения квадрата. Наблюдатели должны зафиксировать оба позывных и контрольный номер одной из станций, которую в отчете указывают первой. Ее местоположение по отношению к наблюдательскому пункту и будет определять число набранных очков. Повторные QSO и наблюдения в пределах тура не засчитываются.

Итоги будут подводиться в семи подгруппах: в двух подгруппах операторов индивидуальных станций 4-й категории (в одной работа ведется только телеграфом, в другой — работа смешанная, телефоном и телеграфом), операторов индивидуальных станций 1—3-й категорий, команд коллективных станций, в двух подгруппах наблюдателей (в первую входят те, кто имеет индивидуальный позывной, во вторую — не имеющие его) и команд коллективных наблюдательских пунктов.

Победителей в каждой подгруппе ждут памятные призы и дипломы журнала «Радио». За второе и третье места будут вручены дипломы журнала «Радио». Кроме того, дипломы получат, независимо от подгруппы, участники из каждой союзной республики, европейской и азиатской частей РСФСР, установившие наибольшее (но не менее 30) число связей, а также ФРС союзной республики (в РСФСР областной, автономной республики или краевой), откуда выступало наибольшее количество операторов станций 4-й категории и коллективных станций, в составе которых было не менее 50 % операторов моложе 16 лет, и лучшая коллективная станция, команда которой составлена из операторов в возрасте до 16 лет.

Участники соревнований составляют отчет — по каждому туру отдельно (очки подсчитываются только в зачетном туре) — по общепринятой для всесоюзных соревнований форме. Наблюдатели, не имеющие позывного, могут воспользоваться формой, приведенной в «Радио» № 9 за 1981 г. на с. 15 (графы «QSO с EZ» и «Очки за QSO с EZ» не заполняются).

Отчет о соревнованиях следует выслать не позднее 26 ноября (дата определяется по почтовому штемпелю места отправки) по адресу: 670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 41, ОТШ ДОСААФ, судейской коллегии.

Напоминаем участникам, что во время соревнований телеграфом можно работать на частотах в интервале от 1835 до 1860 кГц, телефоном SSB — только на частотах 1860...1930 кГц, телефоном AM — на частотах 1900...1930 кГц.

RTTY МИНИ-СОРЕВНОВАНИЯ

16 ноября с 10.00 до 12.00 (время московское) на диапазонах 7,14 и 21 МГц пройдут третьи телетайпные мини-соревнования, организованные редакцией журнала «Радио». В зачет идут только QSO между советскими радиолюбителями. Повторные QSO разрешается проводить лишь на разных диапазонах.

Во время связи участники обмениваются контрольными номерами, состоящими из условного номера области (по списку диплома Р-100-О) и порядкового номера QSO.

Очки начисляются за связи и за корреспондентов по системе, принятой для всесоюзных заочных соревнованиях по радиосвязи на КВ. Внутри области (по списку диплома Р-100-О) на каждом диапазоне можно проводить по одной QSO, за которую даются очки за корреспондента (только при первой связи) и за QSO (в том числе и при повторных).

Наблюдатели получают за одностороннее наблюдение (принят один из контрольных номеров и оба позывных) 1 очко, за двустороннее — 3 очка. На каждом из диапазонов один и тот же позывной может быть зафиксирован один раз (независимо от того, какое было наблюдение — одностороннее или двустороннее).

Итоги подводятся отдельно среди команд коллективных станций, операторов индивидуальных станций, наблюдателей и команд наблюдательских пунктов. Победителям в подгруппах будут вручены памятные призы и дипломы журнала «Радио». Участники, занявшие второе и третье места, получат дипломы.

Отчет об участии в мини-соревнованиях выполняют по форме, принятой для всесоюзных соревнований. В рамках этих соревнований проводится эксперимент по подведению их итогов с помощью ЭВМ. Поэтому участникам (кроме наблюдателей), представившим дополнительно отчет, записанный на перфоленте или магнитофонной кассете, окончательный (после проверки) результат будет увеличен соответственно на 5 и 10 %. О формате записи рассказано в статье И. Гуржуенко и Д. Соловьева «Арбитр» подведет итоги», помещенной в предыдущем номере журнала «Радио». Кроме того, необходим и традиционный отчет, составленный по форме, принятой для всесоюзных заочных соревнований по радиосвязи на КВ.

Обращаем внимание участников на своевременность высылки отчета по строго указанному в положении адресу. К сожалению, это требование выполняется почему-то не всегда. В результате, как выяснилось уже после публикации результвтов первых RTTY мини-соревнований, пострадали (не попали в зачет и отмечены в итогах как нарушители, хотя таковыми не были), оператор UV3FD, претендовавший на место в призовой тройке, и команда UR1RXO, имевшая шанс быть в числе первых шести.

Отчеты следует выслать бандеролью не позднее 5 декабря по адресу: 123458, Москва, абонементный ящик 453. Магнитофонные кассеты должны быть обязательно упакованы в прилагаемые к ним пластмассовые коробки и обернуты мягким материалом (например, поролоном). Перфолента должна быть смотана в рулон, который помещают в жесткую коробку. Складки на перфоленте — недопустимы! Позывной участника и его обратный адрес (с шестизначным почтовым индексом) нужно обязательно указать непосредственно на кассете или перфоленте. Магнитофонные кассеты после судейства будут возвращены владельцам.

ДИПЛОМЫ

Диплом «Запорожье» выдается за двусторонние связи с любительскими станциями Запорожской обл. Чтобы получить его, соискатели из 1—3-й зон (по делению, принятому для всесоюзных соревнований по радиосвязи на КВ) должны в течение календарного года провести на диапазонах 1,8—28 МГц 100 QSO, из 4-й и 5-й зон — 50 QSO. При работе на диапазоне 144 МГц и выше радиолюбителям нужно провести всего 30 QSO. Повторные связи не засчитываются.

Заверенную в местной ФРС заявку (составляют на основании QSL, полученных от радиолюбителей Запорожской обл.) направляют по адресу: 330063, г. Запорожье, ул. Горького, 31, ЗОРТШ ДОСААФ, дипломной комиссии. Диплом и его пересылку оплачивают почтовым переводом на сумму 70 коп. на расчетный счет № 170020 в Орджоникидзевском отделении Госбанка г. Запорожья.

Наблюдатели получают диплом на аналогичных условиях за двусторонние наблюдения.

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3AVG)

VHF · UHF · SHF

РАДИОАВРОРА

По данным, поступившим от ультракоротковолновиков, за январь — май этого года зарегистрировано лишь 29 суток с радиоавророй, в то время как, например, в 1984 г. за такое же время их было 81, а в 1983 г.— 99. И тем не менее в период очень низкой солнечной активности наблюдалась самая интенсивная «аврора» за последние 11 лет. О событиях 6—9 февраля уже рассказывалось в разделе "CQ-U" (см. «Радио», 1986, № 7). Но давайте еще раз вернемся к ним.

UQ2GMD из Латвии за время февральской радиоавроры провел 196 QSO с радиоствнциями из 20 стран, получил 8 новых квадратов. Из всех QSO он выделяет связь с UA3IBK, UA3IFI, UA3PPH, DL8BAB и F6DWG.

UA3IFI из г. Калинина сообщает, что провел 89 QSO. Вначале он старался работать только с новыми корреспондентами, а затем лишь с представите-

лями новых для него квадратов и областей. Им уже получена QSL от англичанина G4VBK, до которого было 2316 км. Кроме того, UA3IFI отмечает свои QSO с норвежцем LA8SJ, датчанином OZ1OF, с RB5AGG, RB5ADU из Сумской и RB5EU из Днепропетровской областей. Сектор работы (по положению антенны) составил свыше 100°.

UZ3DD из Клина Московской обл. 7 февраля в 11.00 UT во время трафика с экспедицией газеты «Комсомольская правда» на диапазоне 14 МГц обратил внимание, что сигналы станций, находящихся на северо-востоке Якутии, проходят с характерным авроральным дрожанием. Благодаря большому числу слышимых заполярных станций весьма четко прослеживалась граница «авроры». Было заметно, как она перемещается ему навстречу. В 20.00 UT авроральное прохождение на диапазоне 144 МГц началось и в Клину. Первые QSO UZ3DD были с UA9FAD, UA4NX и UN1CD. Позже в эфире появились и традиционные скандинавские станции. Во время связи UZ3DD с финном OH5LK через радиоаврору было обнаружено, что в этот период улучшилось и тропосферное прохождение. Для приема «тропо» достаточно было изменить направление антенны. Причем сигналы проходили с одинаковым уровнем, но с разным тоном.

В последующие два дня, 8 и 9 февраля, сообщает UZ3DD, нетрудно оказалось связаться со многими DX-станциями, в том числе с UW9WP, UV9EI, DL7ZM/P, LA1K, LA2AB (до обоих 1660 км), DK1KO (QRB 1700 км), DK2PH (QRB 1920 км), OK3LQ, RB4IYF. До 9 баллов доходил сигнал голландца PA0RDY (QRB 2100 км), однако дождаться, когда он закончит передавать в маяковом режиме "CQ", не удалось.

Всего UZ3DD провел 178 QSO, записал в актив 30 новых квадратов.

UA9FAD из Перми сообщает, что февральская «аврора» принесла ему 6 новых квадратов. Было много связей с Финляндией (12 корреспондентов), причем до OH1AWW — около 2000 км. 7 февраля слышал на диапазоне 430 МГц UA3MBJ (QRB 1100 км), но, к сожалению, связаться с ним не удалось.

UA9FCB из Ильинского Пермской обл. информирует, что ближе к ночи в период с 6-го по 9 февраля громко проходили сигналы станций, удаленных на 1500...1700 км. Такого, по его мнению, не наблюдалось даже в годы максимума солнечной активности. Временами «шипящий» тон авроральных сигналов переходил в чистый, так что можно было работать даже телефоном. Из 36 новых для него корреспондентов он выделяет наших ультракоротковолновиков UN1CD, RA1ASK, UA3NAN, UA3IFI, UA3UES, UV3NH, UA3PB, UA4UD, UV9BT, UA9AAG, UA9AKA, UZ3DD, RA3RAS и финнов — OH4OB, OH1AWW, OH7PI.

* * *

После февраля авроральная активность стала уменьшаться и каких-либо примечательных событий в общем-то не произошло. Следует только отметить, что во время радиоавроры 2 мая UA9FAD из Перми, наконец-то, связался на диапазоне 430 МГц с UA3TCF из Горьковской обл. Первую авроральную связь на этом диапазоне и тоже с UA3TCF провел UA4NM из г. Кирова.

Примечательно, что в этот праздничный день радиоаврора, по имеющимся, начиная с 1976 г., данным, наблюдалась в 8 случаях из 11. И это несмотря на то, что к лету вероятность радиоавроры в несколько раз падает.

UN1CD из Петрозаводска, начавший работать через «аврору» только с сентября прошлого года, установил связи уже с 253 корреспондентами из СССР, Финляндии, Швеции и Норвегии, находящихся в 93 квадратах. Он, как и еще ряд ультракоротковолновиков, предлагает возобновить расчет и публикацию в газете «Советский патриот» прогноза вероятности появления радиоавроры на предстоящие три недели, как это было в период СНЭРА. В принципе, мы готовы это делать. Но пока не решена главная проблема — своевременное (к началу подготовки очередных расчетов) получение информации о дате каждой наблюдавшейся (особенно слабой!) радиоавроры.

Ждем ваши предложения и помощь в решении этой задачи.

EME

Возможность использования Луны в качестве пассивного ретранслятора для наземной сверхдальней радиосвязи практически была показана более трети века назад. Специалистами была проведена серия экспериментальных исследований, выдвигался даже проект создания системы всемирного телевидения.

В семидесятые годы Луну в качестве пассивного отражателя стали активно использовать радиолюбители. Вначале они работали на диапазонах 144 и 430 МГц, а потом и на 1215 МГц и более высокочастотных диапазонах. В первое время, по крайней мере, один из двух корреспондентов применял профессиональную технику, главным образом антенны. Позже радиолюбители создали свою аппаратуру, позволившую преодолевать затухание волн на трассе Земля—Луна—Земля, равное 253 дБ на диапазоне 144 МГц и 262 дБ на 430 МГц. Это была поистине упорная и кропотливая борьба за каждый лишний децибел энергетического потенциала собственной станции. Строились гигантские разнообразные по конструкции антенны: от многорядных фазированных решеток из «волновых каналов» до парабол и 200-метровых «ромбов», сужалась полоса пропускания приемников до минимальных пределов при одновременном повышении стабильности частоты передатчиков...

С годами выработались и критерии оценки энергетики любительской аппаратуры для EME-связи. Один из них — прием собственного эха, второй — принимаемый (среднестатистический) уровень шума Солнца в его спокойные периоды по отношению к наименее радиоизлучающей («холодной») точке небесной сферы. Так, например, считается, что на диапазоне 430 МГц можно успешно работать через Луну, если это отношение больше 7 дБ в полосе приема 3 кГц.

Наиболее интенсивная работа по установлению новых EME QSO ведется во время проходящего в два тура (осеннего и весеннего) ARRL EME контеста. В одном из первых таких соревнований, весной 1979 г., участвовало около 100 станций в основном из Европы и Северной Америки. В настоящее время число участников увеличилось в несколько раз.

Первые EME QSO в нашей стране провели в мае 1979 г операторы UK2BAS. Они работали на диапазоне 430 МГц. В 1981 г. почти одновременно записали в свой актив «лунные» QSO на диапазоне 144 МГц UT5DL, UA3TCF, UB5JIN, UA3LBO, UA1ZCL, UG6AD, UD6DFD и др. А сейчас трансконтинентальные связи на УКВ уже на счету у представителей 26 областей СССР.

Осенью прошлого года свои первые лунные связи на диапазоне 144 МГц установили сразу несколько наших станций. RA6AX (ex UA6YB) из Белореченска, начиная с октября прошлого года по март нынешнего, провел уже 30 QSO с 12 корреспондентами. У его соседа RA6AAB (ex UA6YAF) за тот же период QSO с 9 станциями. Тогда же первую EME QSO, с W5UN из США, установил и UA6BAC из Новороссийска. Три связи на счету у операторов UZ6LXN из Таганрога. В активе у UA6BDC из Ейска QSO более чем с 20 корреспондентами.

Харьковчане UY5OE и RB5LGX первые EME QSO провели в декабре 1985 г. К марту RB5LGX установил 22, а UY5OE — 11 QSO.

RB5LGX сообщает, что в марте «лунные» сигналы американца KB8RQ слышали его соседи RB5AO, RB5AL, RB5EU и UY5DE.

Появился энтузиаст EME и в Сибири — UA0WAN из Черногорска Хакасской АО. Он пишет, что 2 ноября, направив недавно установленную антенну 8×9 элементов на Луну, сразу услышал DX-станции. После долгих раздумий дал вызов и сразу получил ответ от KB8RQ. Потом состоялись связи с WA1JXN/7, DL8DAT, W5UN, UA1ZCL, YU3WV, F6BSJ.

RL7GD из Алма-Аты в осеннем контесте слышал KB8RQ и W5UN. Сигналы последнего были громкими и RL7GD записал их на магнитофон для демонстрации ультракоротковолновикам своего региона.

После перерыва возобновил работу через Луну RA3LE из Смоленска. Свою аппаратуру и антенны довел до такого уровня, что принимаемый шум Солнца (в полосе 3 кГц) на диапазоне 144 МГц равен 8 дБ, на 430 МГц — 16 дБ. Теперь на диапазоне 430 МГц стало возможным проведение SSB QSO даже с DL9KR из ФРГ, станция которого имеет очень высокую энергетику. Кстати, пока с DL9KR смогли установить связи только UA6LGH из Таганрога и UA3TCF из Горьковской области.

RA3LE отмечает, что на диапазоне 144 МГц выделяются силой сигнала станции W5UN и KB8RQ из США, а на 430 МГц — DL9KR и DF3RU из ФРГ, проходящие в полосе 3 кГц с уровнем 13...20 дБ. Если в эфире эти пары, то связаться другим станциям трудно. 22—23 февраля и 19—20 апреля RA3LE отработал в общей сложности 26 ч, установив 69 QSO с 44 станциями (из СССР с UA1ZCL, RA3YCR, UG6AD, UA6YAF, UA3TCF). Среди них 26 были для него новыми.

В числе тех, с кем удалось провести связи на диапазоне 144 МГц, были DJ7UD, DK9IP, HG1YA, SM5DRV, YU7AA, WA1JXN/C6A, WA1JXN/7, DK2PH, на диапазоне 430 МГц — SM0DYE, OZ7VHF, W0SD, N4GJV, G3SEK, G3LGR, F1ELL, YU1AW. RA3LE сообщает также, что ему было интересно наблюдать сразу два сигнала станции RA3YCR из Брянска. Один из них проходил через тропосферу, второй — отраженный от Луны. Они были сдвинуты по частоте (на 0,4 кГц) и по времени (на 2,5 с.)

Активно работает через Луну UA9FAD из Перми. Осенний контест «принес» ему связи с 23 станциями, четыре из которых оказались для него новыми. Впервые за два года работы 3 ноября прошлого года он наблюдал эффект, когда тропо-

сфера играла роль собирающей линзы сигналов, отраженных от поверхности Луны, и когда затухание по трассе распространения аномально уменьшилось. На заходе Луны к концу связи с французом F6CJG в 09.04 UT принимаемый сигнал заметно возрос. Затем UA9FAD услышал громкое CQ югослава YU2PV. В 09.20 UT закончил связь и с ним. С позвавшим тут же чехом OK1MS отработал за считанные минуты. Собственное эхо UA9FAD слышал с уровнем +12 дБ. Следующая QSO с итальянцем I1RSQ не была закончена, так как Луна скрылась за горизонтом. Как сообщает UA9FAD, за его работой следил UA9FCB. Он, используя 16-элементную антенну, слышал всех корреспондентов.

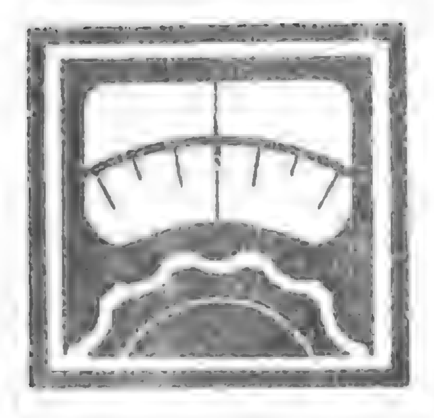
К весеннему контесту UA9FAD установил на антенну новый предусилитель на два диапазона на транзисторах КП320 и стал принимать шум Солнца на диапазоне 144 МГц на 1 дБ больше, на 430 МГц — на 4 дБ. Прибавка в 1 дБ оказалась ощутимой: во время соревнований проведена 31 QSO, что позволило довести список EME-корреспондентов до 77! На передачу в диапазоне 430 МГц UA9FAD еще не работал.

UA1ZCL из Туманного Мурманской области к весне 1986 г. провел еще 64 QSO. Среди его новых корреспондентов — N4AR, EA2LU, WA4LIT, WB0YZN, SM5GEL, SM0DJW, W7FN, YU3PV, K3GAU, WB0QMN, WA1VTA, KF0M, W0RWH, SM2CEW, UA6YB, RB5LGX, UY5OE, DJ5AR, G3LTF, UA0WAN, NP4X. Связи с последними двумя дали новые секторы — теперь их 35. Весной UA1ZCL несколько реконструировал свою «антенну» и, улучшив согласование, стал принимать шум Солнца еще на 2 дБ лучше. После этого удалось провести еще 80 QSO. Среди его корреспондентов было много новых, которых он ранее даже не слышал: LA2AB, PA3COB, W4ZD, WB2NPE, DK5LA, DL2LAH, YU7AA, LZ2US, FD1FHI, OK2PZW, OK2VMD, OH5LK, EA3DXU, WA1DJG, SM4KYN, F6DRO, LZ1KPG, PA3CSG, F1ANQ, HB9CRQ, WA3DJG. Теперь у UA1ZCL 263 EME-корреспондента!

Еще одно сообщение пришло из Еревана. С февраля по апрель 1986 г. UG6AD на новую антенну (4×16 элементов) провел 60 QSO с 33 станциями пяти континентов. На его взгляд, наиболее интересны были связи с UA1ZCL, RA3LE, UA9FAD, KG6DX, ZS6ALE.

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!



Узлы современного КВ трансивера

КОНСТРУКЦИЯ АППАРАТА

Трансивер [Л] собран на дюралюминиевом шасси (см. чертеж на рис. 1). К лицевой панели 1 винтами М3 прикреплена продольная перегородка 3, с которой винтами М3 «впотай» соединена продольно-поперечная перегородка 4. Между этими тремя деталями размещена панель 5 с разъемами для плат электронного телеграфного ключа (А22) и частотомера (А7). Между перегородками 3 и 4 укреплены панель 6 конденсаторов блока питания (винтами М3 «впотай») и задняя стенка 7 (винтами М4, нижние с гайкой и контр-

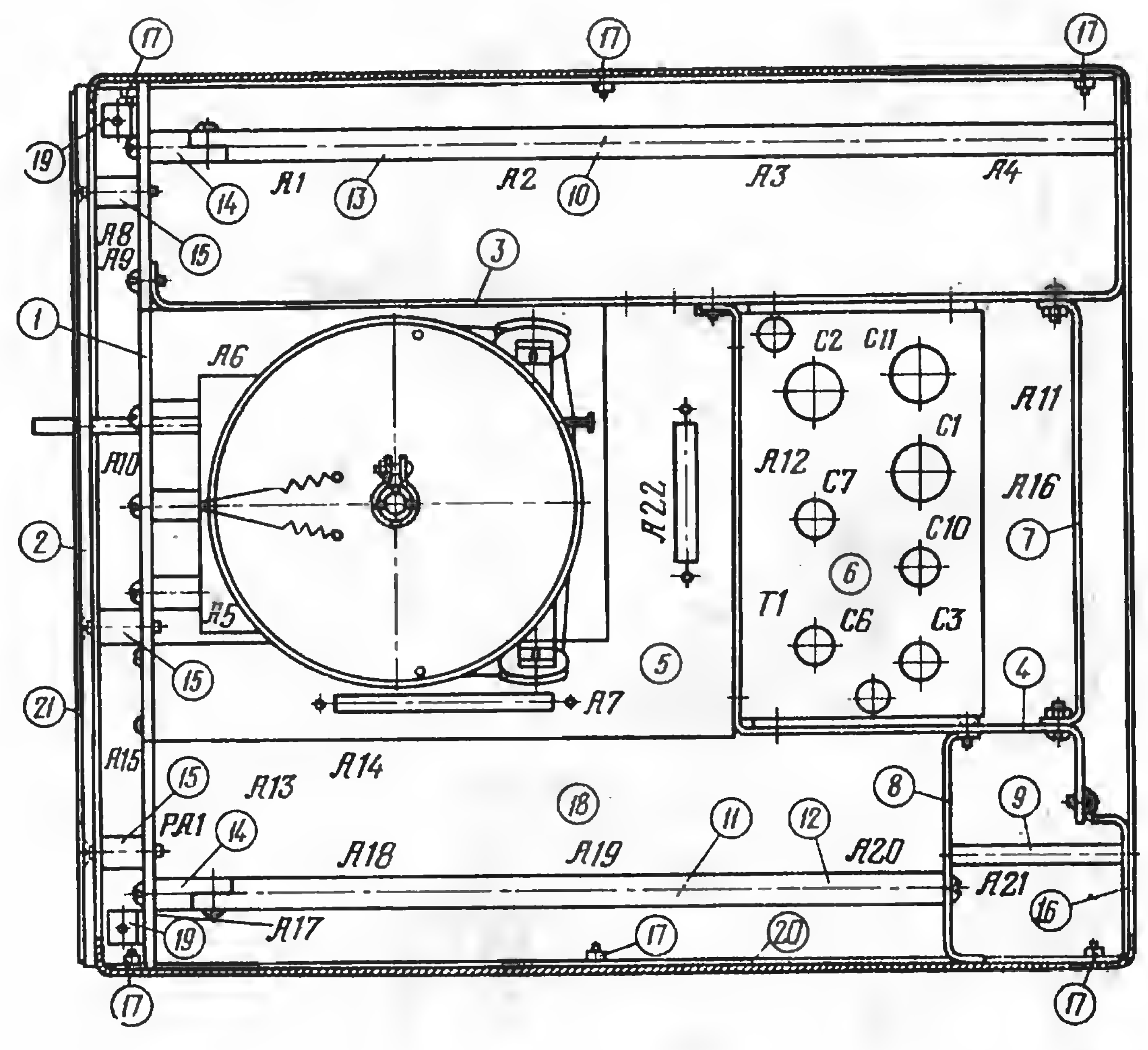
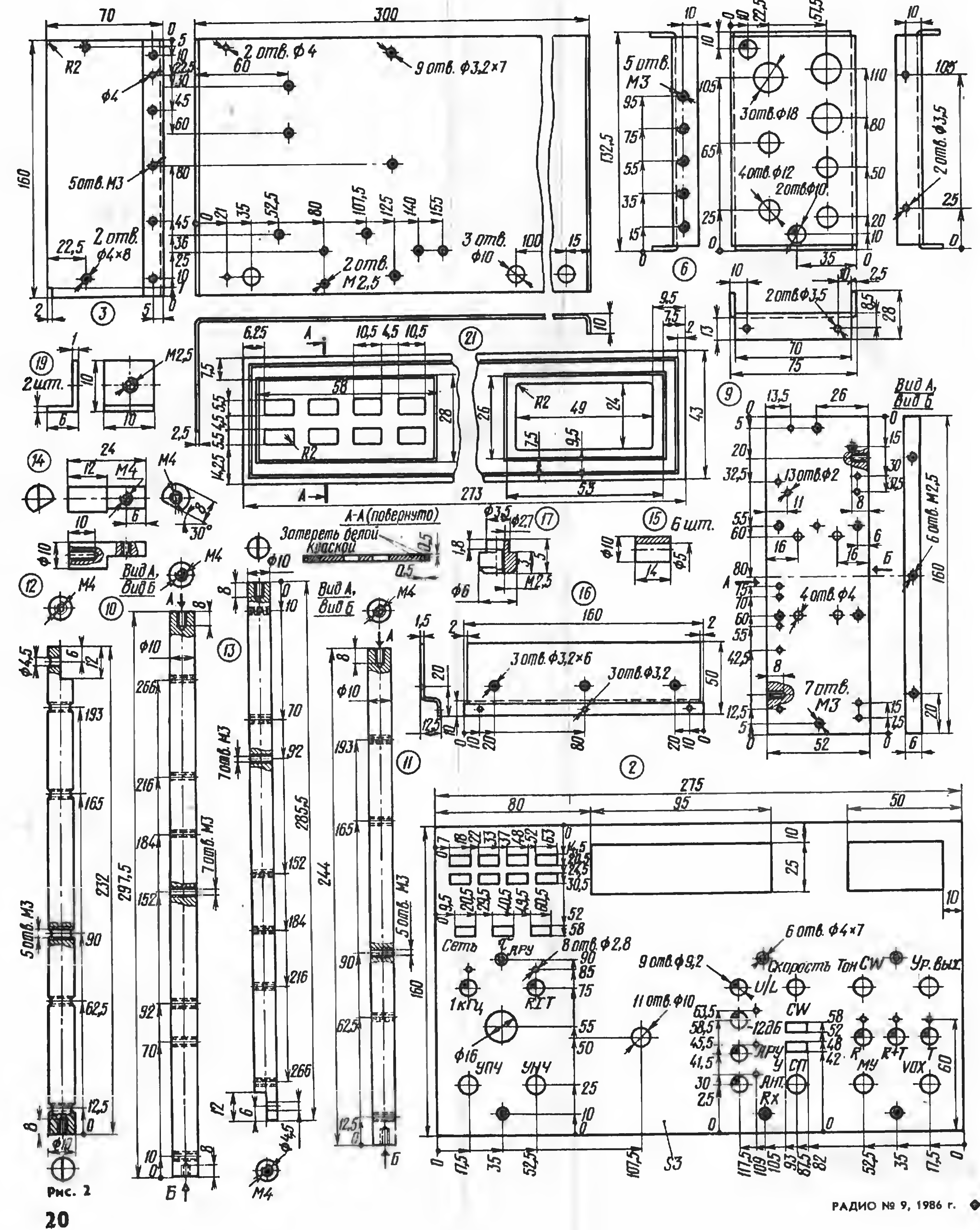


Рис. 1



2 отв. ϕ4
9 отв. ϕ3,2×7
5 отв. М3
2 отв. ϕ4×8
3 отв. ϕ10
2 отв. М2,5
3 отв. ϕ18
4 отв. ϕ12
2 отв. ϕ10
2 отв. ϕ3,5
2 отв. ϕ3,5
2 шт.
А-А (повернуто)
Затереть белой краской
6 шт.
13 отв. ϕ2
4 отв. ϕ4
7 отв. М3
6 отв. М2,5
Вид А, Вид Б
3 отв. ϕ3,2×6
3 отв. ϕ3,2
7 отв. М3
5 отв. М3
6 отв. ϕ4×7
8 отв. ϕ2,8
9 отв. ϕ9,2
11 отв. ϕ10
Сеть
АРУ
1 кГц
RIT
УПЧ
УНЧ
Скорость
Тон CW
Ур. вых.
U/L
CW
-12 дБ
АРУ
У СП
Ант. Rx
R
R+T
T
МУ
VOX

Рис. 2

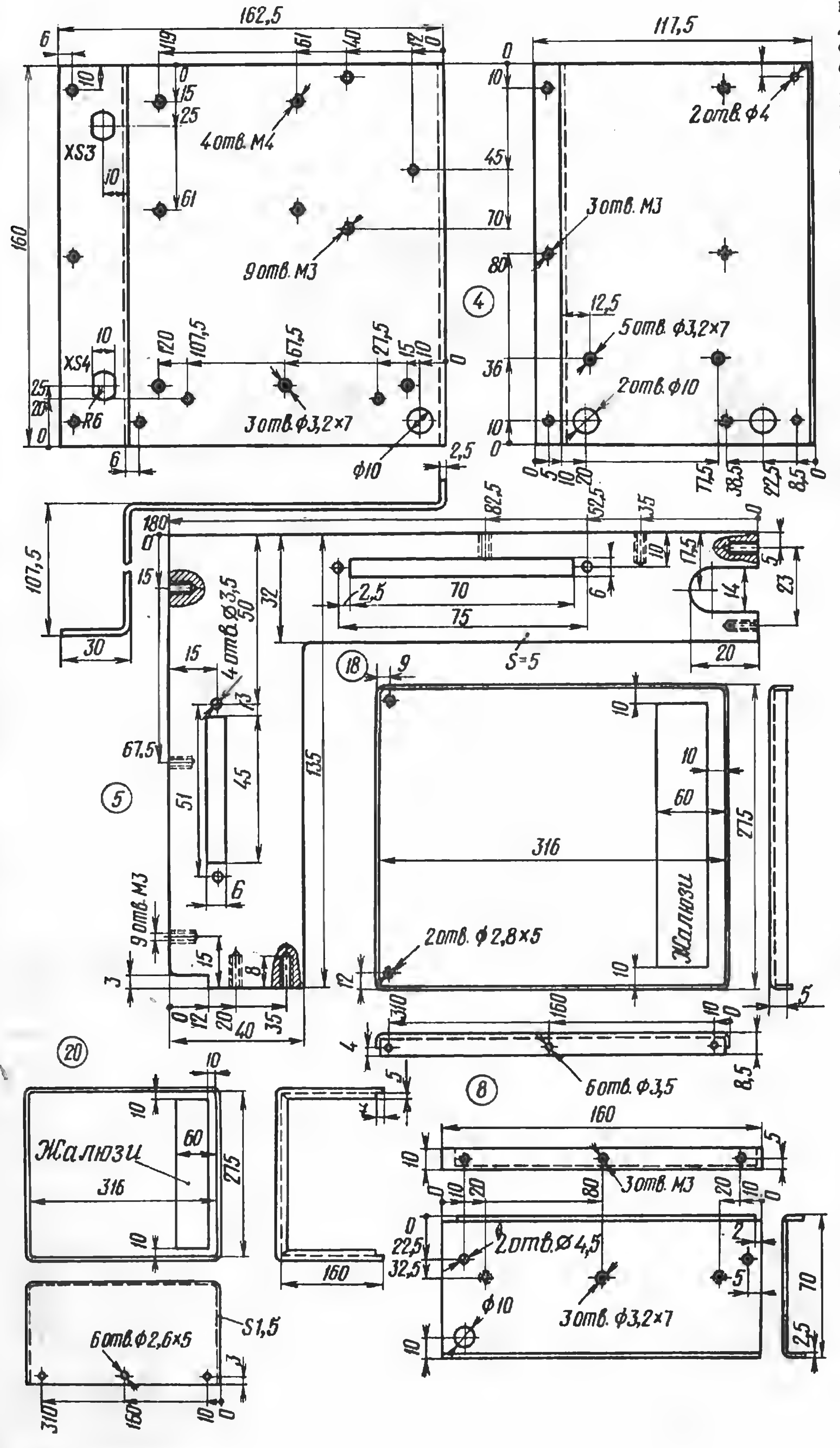


Рис. 3

гайкой). Чтобы обеспечить свободный доступ к расположенным на задней стенке узлам A11, A16, а также к узлам блока питания, ее можно откидывать наружу на нижних винтах при удалении верхних. К перегородке 4 справа винтами М3 «впотай» прикреплена поперечная перегородка 8, а к ней, в свою очередь,— теплоотвод 9 усилителя мощности. Теплоотвод соединен также с перегородкой 4 и экраном 16.

Дополнительную жесткость всей конструкции придают четыре цилиндрические стяжки 10—13, верхние из которых связаны с лицевой панелью через стойки 14. Лицевая фальшпанель 2 прикреплена к лицевой панели шестью винтами М4 «впотай», проходящими через стойки 15. Шасси плотно вставляется в дно 18, при этом передний борт дна упирается изнутри в фальшпанель, а прикрепленные винтами М2,5 к дну угольники 19 — в лицевую панель спереди. Сверху шасси накрыто П-образным кожухом 20, который крепится к дну шестью винтами М2,5 «впотай», ввинчиваемыми в резьбовые втулки («бонки») 17, завальцованные в боковые борта дна. Кожух, дно и лицевая фальшпанель окрашены черной матовой эмалью, после чего на лицевую фальшпанель гравировкой наносят название органов управления. К верхней части фальшпанели приклеена декоративная маска 21 из темно-серого дымчатого органического стекла.

Блоки A1—A4 приемника укреплены на левых стяжках — верхней 10 и нижней 13, а блоки A18—A20 передатчика — на правых стяжках — верхней 11 и нижней 12. Платы размещают выводами вниз. Удалив винты крепления верхних стяжек, эти две группы блоков можно поворачивать вокруг осей нижних стяжек и откидывать наружу, чем достигается свободный доступ к блокам со стороны установки деталей.

Платы блоков A8 — A10 и A15 прикреплены к лицевой панели (между лицевой и фальшпанелью) винтами М3 на трехмиллиметровых стойках. Блок A17 насажен на выводы переменных резисторов A17-R2, A17-R3, A17-R5, A17-R10. Плата блока A13 укреплена непосредственно на отрицательном выводе головки PA1. Плата блока A14 винтами М3 через 15-миллиметровые стойки привинчена к панели ключа и частотомера. Индикатор частотомера удерживается разрезными пружинистыми хомутами, прикрепленными к лицевой панели. Хомуты сгибают по месту из дюралюминиевых (Д16-Т), латунных или бронзовых пластин толщиной около 0,5 мм.

Блок ГПД вместе с укрепленной на нем платой ДПКД связан с лицевой панелью тремя винтами М5 через 15-миллиметровые стойки. Плата блока A12 с помощью 10-миллиметровых от-

Рис. 4

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

АНТЕННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СВЯЗИ ЧЕРЕЗ ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ИСЗ

Антенное устройство состоит из штыревой антенны длиной 4,96 м, четырех изолированных друг от друга горизонтальных противовесов длиной по 5 м (рис. 1), антенного переключателя, выполненного на трех электромагнитных реле РЭС-34, и двухкаскадного антенного усилителя (рис. 2), имеющего малый уровень собственных шумов. Особенность усилителя — наличие на его входе системы контуров (L1C1, L2C2) с высокой добротностью, которая позволяет в значительной степени ослабить помехи, возникающие при работе своего передатчика на двухметровом диапазоне. Усиленный сигнал подается к приемнику по коаксиальному кабелю РК-75. По этому же кабелю к усилителю подводится напряжение питания +12 В.

В антенном переключателе нормально замкнутые контакты реле (обмотки реле на схеме не показаны) соединены с корпусом усилителя, нормально разомкнутые — с его входом. При подаче напряжения на реле К1 к входу усилителя подключается противовес а. В этом случае антенна имеет горизон-

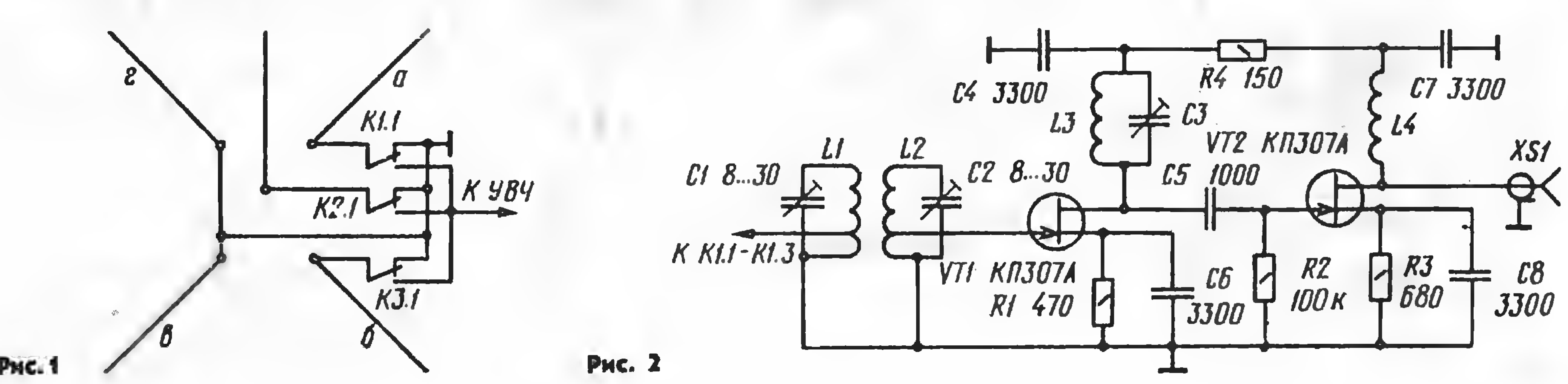


Рис. 1

Рис. 2

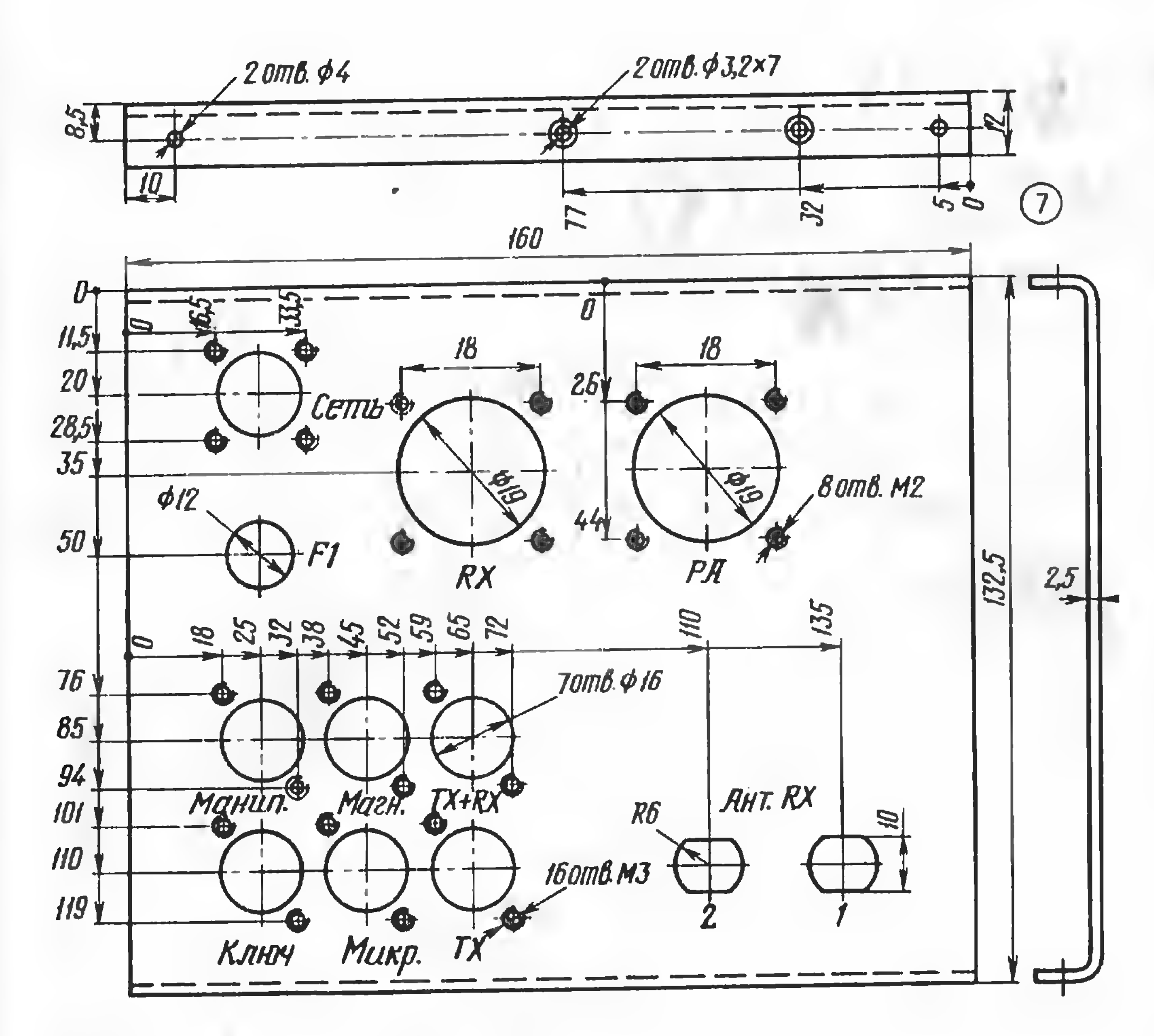


Рис. 5

резков стальных угольников (12×12×1 мм) винтами М3 прикреплена к перегородке 4, на которой установлен также и сетевой трансформатор Т1 (винты М4). Регулирующие транзисторы стабилизаторов через слюдяные или фторопластовые прокладки винтами М3 привинчены к перегородкам 3 (VT1 и VT2) и 4 (VT3). Микросхема DA1 закреплена винтами М2,5 на перегородке 3. Электролитические конденсаторы блока питания установлены на панели 6, к которой винтами М3 прикреплены также и диодные мосты выпрямителей. Плата блока А21 привинчена к тепловоду 9, а блока А11 — на трехмиллиметровых стойках к задней стенке 7, на которой размещено также большинство разъемов внешних соединений.

Чертежи отдельных деталей шасси приведены на рис. 2—5. Все детали, кроме 17 и 19,— дюралюминиевые, 17, 19 — стальные. Детали 1, 2, 5, 10—14 изготовлены из сплава Д16-Т, 3, 4, 6—8, 18, 20 — из сплава АМГ.

В. ДРОЗДОВ (RA3AO)

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Дроздов В. Современный КВ трансивер.— Радио, 1985, № 8.

тальную поляризацию и направление приема северо-запад — юго-восток. Ее диаграмма направленности близка к диаграмме направленности диполя. При срабатывании реле К3 к усилителю подключается противовес 6. Антенна имеет такую же поляризацию и направление приема северо-восток — юго-запад. При срабатывании реле К2 к усилителю подключается штырь. При этом антенна имеет вертикальную поляризацию и принимает сигналы со всех направлений, кроме зенита. Питание на электромагнитные реле подается по отдельному кабелю.

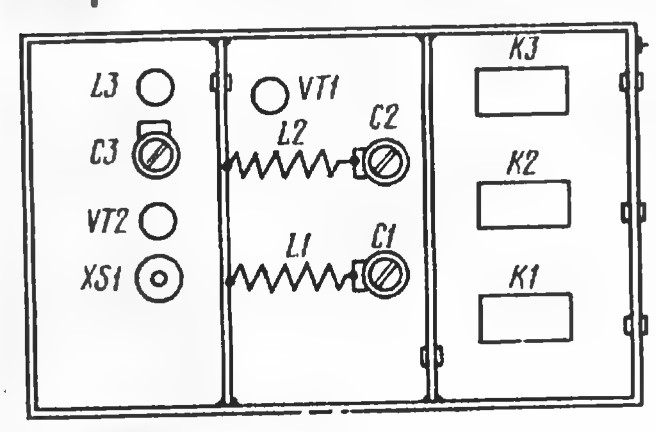


Рис. 3

Антенный усилитель и переключатель расположены в корпусе размерами 150×120×35 мм (рис. 3), изготовленном из фольгированного стеклотекстолита. Внутрь корпуса впаяны перегородки.

Катушки L1 и L2 — бескаркасные, изготовлены из посеребренного провода диаметром 1 мм. Диаметр намотки — 15, длина — 20 мм. Катушки L1, L2 содержат по 10 витков, отвод у L1 сделан от 1-го витка, у L2 — от 3-го. Катушка L3 имеет 8 витков провода ПЭЛ 0,31, намотанного на каркасе диаметром 8 мм. Дроссель L4 имеет индуктивность 100 мкГн. Подстроечные конденсаторы С1, С2 — КПК-М.

В. ГЛУШИНСКИЙ (UW6MA),
мастер спорта СССР

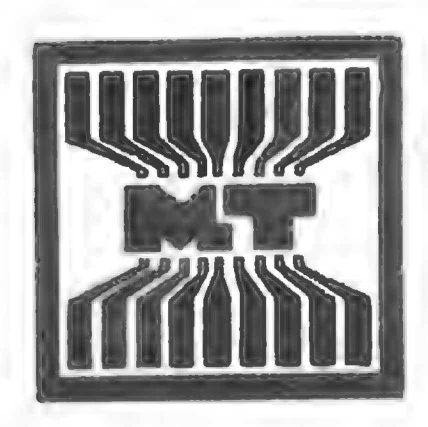
г. Ростов-на-Дону

ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ АНТЕННЫ

Чтобы облегчить контроль за состоянием диполя после сильного ветра или гололеда — не нарушилось ли соединение фидера с антенной,— предлагаю между плечами диполя включить резистор сопротивлением 5,1 кОм. Его припаивают непосредственно к полотну антенны. О состоянии диполя можно будет судить по сопротивлению между центральной жилой коаксиального кабеля и оплеткой. Если оно окажется значительно больше 5,1 кОм, то это означает, что антенна нуждается в ремонте.

А. ПОНУРКО (RA3AVP)

г. Москва



ЯЗЫКИ ВЫСОКОГО УРОВНЯ

НАШ ЗАОЧНЫЙ СЕМИНАР

ЭВМ — СИСТЕМЫ — СЕТИ

Языков высокого уровня существует довольно много, и каждый из них предназначен для решения своих задач: один — лучше по одному критерию (краткости, ясности, простоте и т. д.), другой — по другому. Этим и объясняется обилие и многообразие языков общения с ЭВМ — каждый из них создавался для решения своего класса задач, определенного типа ЭВМ и уровня подготовки пользователей. Так, например, программы вычислений обычно пишут на языках типа Фортран или Алгол, неискушенные в программировании пользователи предпочитают Бейсик.

Все эти языки относятся к языкам высокого уровня, которые не требуют от пользователя больших знаний устройства и функционирования ЭВМ. Они делятся на универсальные и специализированные, ориентированные на очень узкий класс задач. Ниже мы будем говорить только об универсальных языках.

Во всех этих языках для изображения операторов, переменных, меток используют английский язык (например, PRINT — печатать, IF...THEN — если..., то, GOTO — перейти к). Причина этого вовсе не в каких-то специальных удобствах английского языка, а в том, что сами языки высокого уровня и первые программы на них появились в англоязычных странах. И хотя есть хорошие русские варианты этих языков, программисты, а вслед за ними и пользователи ЭВМ, обычно предпочитают английские «оригиналы». Ведь программы на них понятны всему миру. Если же нужно ввести русские слова, их пишут латинскими буквами.

Первый и самый распространенный по сей день язык высокого уровня — Фортран (сокращение слов ФОРмульный ТРАНслятор, т. е. формульный переводчик) — был создан в 1956 г. Появившиеся к этому времени мощные ЭВМ простаивали, так как программисты не справлялись с подготовкой программ. Была поставлена задача подключить к процессу программирования самих пользователей, чьи задачи решались на ЭВМ. Вот так и появился Фортран — первый язык программирования для конечных пользователей.

За тридцатилетнюю историю существования Фортрана на нем написано такое количество нужных и важных программ, что отказаться от него или заменить каким-то новым языком не только нецелесообразно, но просто расточительно. Ведь будет утрачен огромный фонд программ. Поэтому Фортран иногда называют вечным языком — он обязательно входит во все существующие программные системы и наверняка будет входить в будущие. Известно, что значительное число пользователей предпочитают Фортран другим языкам.

Фортран — не застывший язык, он совершенствуется. Его известные версии Фортран-II, Фортран-IV, Фортран-77 (версия 1977 г.) устроены так, что каждая последующая включает все достоинства предыдущих и, кроме того, имеет дополнительные возможности.

В Фортран-программе операторы не нумеруются и выполняются в порядке их следования. При необходимости изменения этого порядка используются так называемые метки, т. е. целые числа, поставленные перед соответствующими операторами. Операция присвоения в ФОРТРАНе реализуется в виде равенства, например: S=S+X — означает, что переменной S присваивается новое значение, равное сумме предыдущего значения S и значения X. Оператор цикла имеет вид: DO 1 M=1, N, т. е. повторять вычисления от этого оператора до оператора с меткой 1 для всех целых M от 1 до N, т. е. всего N раз (N — заданное число). Например, при вычислении среднего арифметического N чисел $S=\frac{1}{N}\cdot(X_1+X_2+...+X_N)$ удобно воспользоваться этим оператором. Для этого введем сумму m чисел: $S_m=X_1+X_2+...+X_m$. Тогда $S_m=S_{m-1}+X_m$ и $S=S_N/N$. Получаем такую программу:

Фортран-программа	Комментарий
S=0	Присвоение нуля начальному значению S. Это нужно для того, чтобы стереть случайное число, которое хранится в ячейках памяти
DO 1 M=1, N	Выполнить вычисления от этого оператора до оператора с меткой 1 N раз
1 S=S+X(M)	Вычисление $S_m=S_{m-1}+X_m$; X(M) соответствует X_m, а 1 — метка
S=S/N	Деление суммы S_N на N
TYPE*, S	Вывод полученного значения S в свободном формате (это обозначено звездочкой*), т. е. значения, которое получилось (без округления) в любом месте экрана дисплея

Для работы этой программы следует предварительно ввести все значения X_1, X_2, ..., X_N, т. е. заполнить массив исходных данных. Это выполняет оператор ввода ACCEPT — принять (в этой и во всех последующих программах операторы ввода данных опущены). Так что приведенной программе должна предшествовать строка:

ACCEPT*, (X(M), M=1, N),

что означает «ввести числа X_m при m=1, ...N, отделяя их пробелом или запятой (это обозначено *). Выполнив этот оператор, компьютер остановится и будет ждать, пока все N чисел не будут введены с пульта. После введения последнего N-го числа X_N программа вычисления среднего этих чисел начинает выполняться.

Всем хорош Фортран, но все-таки он относительно сложен для многих пользователей. Поэтому на базе Фортрана был изобретен более простой язык — Бейсик (английская аббревиатура BASIC означает — многоцелевой язык символических инструкций для начинающих).

Сейчас это, пожалуй, самый популярный язык программирования и общения с ЭВМ. Главное его достоинство, ради которого он и был создан,— простота (его в шутку называют языком для простаков). Научиться основным приемам работы с Бейсиком можно за час-полтора, именно поэтому его рекомендуют для начального обучения программированию. Но это вовсе не означает, что Бейсик не позволяет составлять большие программы для решения сложных

задач. Просто они скорее всего будут несколько хуже, чем программы, составленные на «больших» языках. А вот простые задачи с помощью Бейсика решаются лучше, так как другие языки всегда обладают избыточностью, которая и усложняет решение простых задач.

Сразу заметим, что Бейсик имеет несколько «диалектов»: есть Бейсик, Бейсик-плюс, расширенный Бейсик и множество других вариантов. Как правило, каждый новый тип компьютера снабжается своим Бейсиком. Характерная черта всех их — простота и возможность диалога с ЭВМ в процессе программирования, что очень помогает программисту. Так как Бейсик предусматривает работу ЭВМ в режиме интерпретации, вы можете в любой момент запустить программу с помощью оператора RUN (прогон). Этим оператором в режиме интерпретации начинается выполнение программы, а прекращается — операторами STOP или END (конец).

Все операторы Бейсик-программы обычно нумеруются через 10 (10, 20, 30 и т. д.), чтобы иметь возможность делать вставки. Для записи программы используются лишь заглавные латинские буквы. Более подробно операторы Бейсика описаны в «Радио», 1985 г., № 1—3.

Приведем пример Бейсик-программы для вычисления среднего арифметического из N чисел:

Бейсик-программа	Комментарий
10 S=0	
20 FOR I=1 TO N	Заголовок цикла по I от 1 до N
30 S=S+X(I)	
40 NEXT I	Переход к следующему значению I (т. е. I==I+1) и возвращение к строке 30
50 S=S/N	
60 PRINT S	Печатать результат

Фортран, Бейсик, Кобол, ПЛ/1 разработаны изготовителями ЭВМ для эффективного использования их продукции, а следовательно, и увеличения ее сбыта. Одновременно с этим над созданием научно-обоснованных языков программирования трудилась международная группа ученых. Первым таким языком стал Алгол.

Он был создан в 1960 г. (первую его версию называют Алгол-60) и оказал большое влияние на развитие языков программирования (см. рисунок). Текст Алгол-программы всегда начинается словом begin (начало) и кончается словом end (конец) — эти операторы называются операторными скобками. Записывается программа и заглавными, и строчными латинскими буквами, причем операторы в публикациях записываются жирным шрифтом:

if ... then ... else,

т. е. в переводе «если ..., то ..., иначе ...», где вместо многоточий стоят различные выражения, например,

if A>0 **then** X:=A/B

означает, что при A>0 переменной X следует присвоить значение отношения A/B и перейти к следующему оператору, а при A⩽0 просто перейти к следующему оператору в программе. Выражение

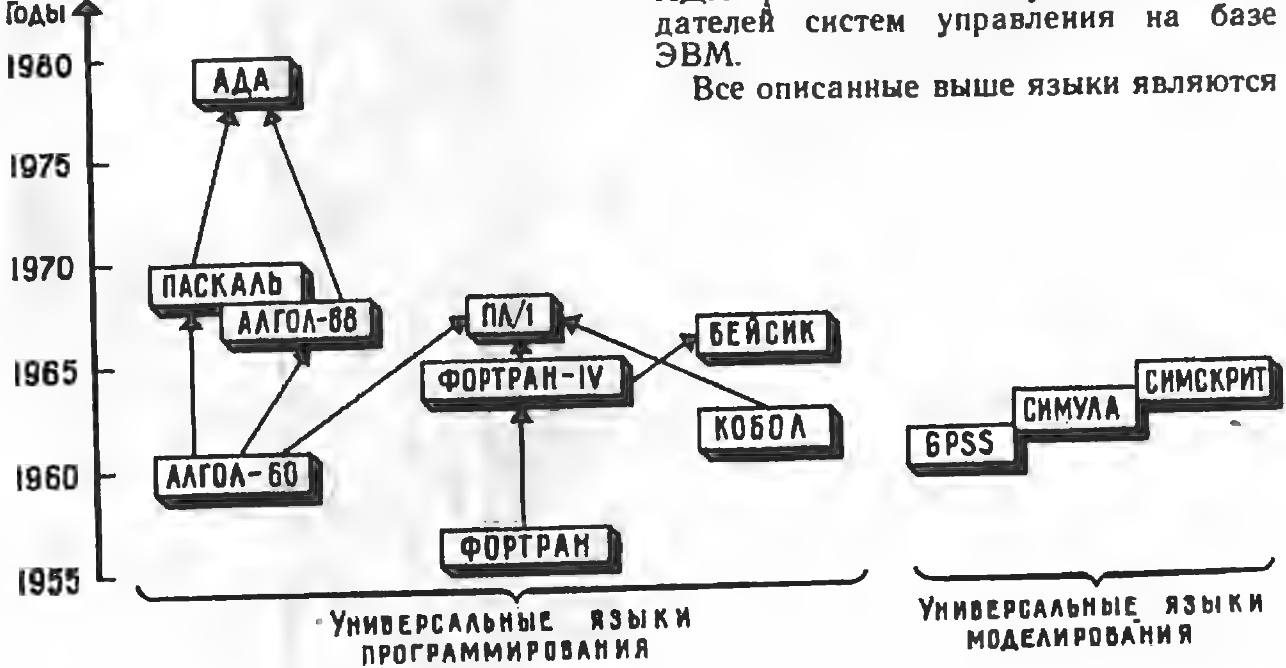
if X⩾C **then go to** 10 **else** R:=1

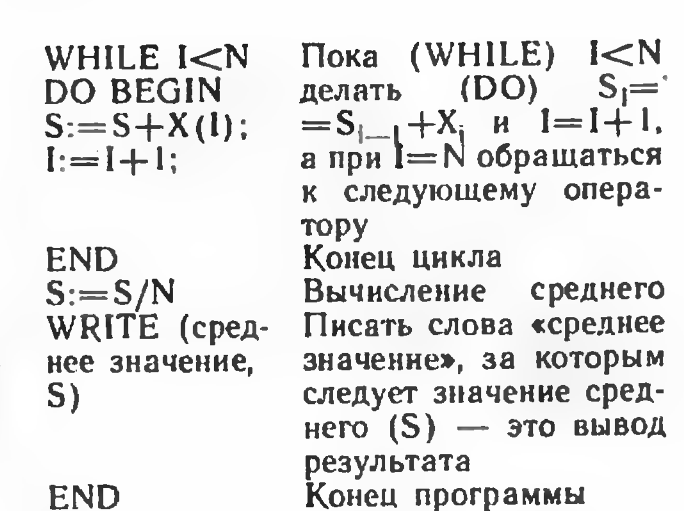
означает, что при X⩾C следует переходить (go to) к оператору с меткой 10, а при X<C переменной R присвоить значение 1 и перейти к следующему оператору.

Язык Паскаль является прямым развитием линии Алгола. Он создан швейцарским математиком Н. Виртом в 1969 г. Это очень компактный язык: описание Паскаля занимает всего 30 страниц. Поэтому его часто используют для обучения приемам программирования. Транслятор с Паскаля прост и занимает мало места в ОЗУ, что особенно важно для мини- и микро-ЭВМ, имеющих малый объем оперативной памяти. Компактность Паскаля сделала его наряду с Бейсиком очень популярным, особенно среди пользователей персональных компьютеров.

Приведем пример Паскаль-программы для вычисления среднеарифметического из N чисел:

Паскаль-программа	Комментарий
BEGIN	Начало программы
I:=1; S:=0;	Задание начальных значений I=1, S=0





WHILE I<N DO BEGIN S:=S+X(I); I:=I+1;	Пока (WHILE) I<N делать (DO) $S_i = S_{i-1} + X_i$ и I=I+1, а при I=N обращаться к следующему оператору
END	Конец цикла
S:=S/N	Вычисление среднего
WRITE (среднее значение, S)	Писать слова «среднее значение», за которым следует значение среднего (S) — это вывод результата
END	Конец программы

Язык Ада (он появился в 1979 году) — продолжение линии АЛГОЛа. Его основное назначение — программирование работы самых разнообразных систем управления. При создании больших программных систем увеличивается вероятность появления ошибок. Поэтому в языке Ада программа разбивается на несколько подпрограмм, которые и являются ее основными элементами. Подпрограммы есть и в других языках, но там они играют вспомогательную роль, а здесь — главную.

Каждая подпрограмма состоит из двух частей: описательной, очень подробно описывающей все логические понятия, используемые в данной подпрограмме (исходные данные, их тип, имена и тип переменных и т. д.) и расчетной — последовательности операторов, с помощью которых описываются действия, выполняемые подпрограммой. Таким образом, каждая подпрограмма вполне самостоятельна и является фактически отдельной программой. Это дает возможность параллельно отлаживать несколько программ, что значительно сокращает время создания больших программных комплексов, необходимых для управления сложными технологическими процессами, летательными аппаратами, научным экспериментом и т. д. Именно эти свойства языка АДА привлекают к нему внимание создателей систем управления на базе ЭВМ.

Все описанные выше языки являются

языками вычислений. Но, как известно, ЭВМ используется не только для решения вычислительных задач. Одной из важнейших невычислительных функций ЭВМ является моделирование, для которого используются специальные языки.

С помощью моделирования интересующий нас процесс отображается в ЭВМ, т. е. описывается по шагам. В результате мы получаем возможность определить характеристики процесса или объекта.

Существующие универсальные языки моделирования GPSS, Симула, Симскрит и другие в сочетании с универсальными языками программирования дают возможность решения таких важных практических задач, как моделирование и управление дискретным производственным процессом, процессом обработки информации, регулирование транспортных потоков и др.

На каком бы языке не происходило общение с ЭВМ, ее работу нужно правильно организовать. Это делает операционная система (ОС), которая управляет всеми процессами в ЭВМ, выступает в качестве посредника при общении человека и компьютера. Она имеет собственный язык — язык команд, с помощью которого можно управлять некоторыми функциями ОС, например, указать, что делать с задачей, где получить необходимую информацию и т. д. ОС открывает пользователю сервисные возможности, значительно облегчающие ему работу с компьютером. Так, например, программа текстового редактора, заложенного в ОС, позволяет пользователю редактировать любой текст при подготовке его к печати. Несложный язык редактирования можно быстро освоить. Аналогичный язык ОС имеет для построения диаграмм и графиков в программе графического редактора.

Если возможности компьютера по решению конкретных задач можно условно назвать его «образованностью», то сервисные возможности, заложенные в ОС,— «воспитанностью». Так что современный компьютер это не только образованный, но и воспитанный собеседник. Но чтобы получить пользу (и удовольствие) от общения с ним, надо прежде всего иметь представление о принципах организации языков общения с компьютером. Принципы их организации не слишком сложны, хотя овладение самими языками требует некоторых усилий.

Читателю, желающему подробнее ознакомиться с языками высокого уровня, можно рекомендовать книгу Г. Л. Хелмса «Языки программирования. Краткое руководство» (Москва, «Радио и связь», 1985 г.).

Л. РАСТРИГИН,
проф., докт. техн. наук



«МИКРОША» НА ПРИЛАВКЕ МАГАЗИНА

Нашим постоянным читателям хорошо знаком цикл статей «Радиолюбителю о микропроцессорах и микро-ЭВМ» (Радио, 1982, № 9—12; 1983, № 2—4, 6—12). Он помог многим энтузиастам постичь основы микропроцессорной техники, а некоторые радиолюбители уже повторили и успешно эксплуатируют микро-ЭВМ «Микро-80».



О новой разработке — одноплатной микро-ЭВМ «Микроша» читатели впервые узнали из статьи «Твоя персональная ЭВМ» (Радио, 1986, № 1), а уже в июльском номере на четвертой странице обложки было помещено рекламное сообщение о подготовке одним из московских заводов серийного выпуска микро-ЭВМ «Микроша». Приблизительно в это же время (середина июля) в столичном магазине-салоне «Радиотехника» представители завода-изготовителя знакомили посетителей с первыми экземплярами «Микроши».

Два дня магазин работал без перерыва на обед, во время которого и происходила демонстрация возможностей микро-ЭВМ. Посетители могли поиграть с «Микрошей», услышать в ее исполнении несложную мелодию...

По замыслу разработчиков машина предназначалась для изучения основ информатики и вычислительной техники, однако, судя по вопросам тех, кто пришел на встречу, среди собравшихся было немало радиолюбителей, которые, несомненно, станут одними из первых покупателей «Микроши».

На наших снимках: во время демонстрации «Микроши» в магазине «Радиотехника».

Фото О. Максимова

Персональный радиолюбительский компьютер «Радио-86РК»

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТИ ПРИ РАБОТЕ МОНИТОРА

ОЗУ «Радио-86РК» имеет информационную емкость 16 Кбайт и располагается, начиная с адреса 0000Н по 3FFFH включительно (см. «Радио», 1986, № 4, с. 26, рис. 2). **Следует иметь в виду, что часть памяти (3600Н — 3FFFH) отведена под рабочие ячейки МОНИТОРА и экранную область ОЗУ, поэтому использовать ее при разработке и отладке программ нельзя!** Остальная часть ОЗУ (0000Н—35FFH) предназначена для программ и данных пользователя. Исключение составляют лишь три ячейки памяти с адресами 0030Н, 0031Н и 0032Н, которые необходимы для организации отладочного режима запуска программ с использованием адресов останова, поэтому использовать эти ячейки в вашей программе не рекомендуется.

При необходимости объем ОЗУ РК может быть увеличен до 32 Кбайт. Это, естественно, потребует внесения изменений и в программное обеспечение. Рабочие ячейки МОНИТОРА и экранная область ОЗУ в этом случае будут находиться в области памяти с адресами 7600Н — 7FFFH. В табл. 7 приведены изменения, которые необходимо внести в МОНИТОР для работы с ОЗУ объемом 32 Кбайт.

Таблица 7

ВО ВСЕХ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ НИЖЕ ЯЧЕЙКАХ ПЗУ НЕОБХОДИМО ЗАМЕНИТЬ КОД 36Н НА 76Н

F83D	F92E	FA88	FCC7	FE6D
F843	F931	FA90	FCCB	FE70
F846	F939	FAF1	FCCE	FE86
F84E	F93F	FB34	FCEC	FF1C
F851	F942	FBAA	FD87	FF54
F860	F948	FBD6	FD8B	FF58
F866	F94E	FBFB	FE0B	FFA4
F86B	F955	FC08	FE11	FFA9
F86E	FA48	FC15	FE1E	FFAE
F885	FA4C	FC2B	FE24	FFB5
F897	FA5C	FC2F	FE28	FFBB
F89C	FA64	FC36	FE40	FFBE
F8A0	FA67	FC64	FE46	FFC5
F8F0	FA7D	FC74	FE5B	FFCE
F91E	FA82	FC8C	FE5F	FFD8

В СЛЕДУЮЩИХ ЯЧЕЙКАХ СЛЕДУЕТ ЗАМЕНИТЬ:

F85D:	35H	НА	75H	FDA5:	3FH	НА	7FH
FD51:	37H	НА	77H	FDB7:	37H	НА	77H
FD54:	38H	НА	78H				

ОСОБЕННОСТИ КЛАВИАТУРЫ

Необходимо сказать несколько слов о некоторых особенностях клавиатуры РК. О назначении клавиши «РУС/ЛАТ» уже говорилось ранее. Ее отличие от всех остальных состоит в том, что она «срабатывает» при отпускании. Этот эффект можно использовать для приостановки вывода сообщений на экран телевизора. После отпускания клавиши вывод будет продолжен.

Для кратковременного переключения регистров можно пользоваться и другой клавишей — «СС».

Еще одним полезным свойством клавиатуры является автоматическое повторение выдачи кода символа при длительном нажатии на клавишу.

УПРАВЛЯЮЩИЕ КОДЫ ДИСПЛЕЯ

Управляющие коды, в отличие от остальных, не отображаются в виде алфавитно-цифрового или псевдографического символа, а вызывают выполнение какой-либо специфичной функции, связанной с управлением форматом выводимых на экран сообщений (табл. 8).

Функция «←» («Курсор влево») вызывает перемещение курсора на одну позицию влево. Если курсор находился в самой левой позиции строки, он переместится в последнюю позицию предыдущей строки, а если он находился в нулевой позиции экрана — в последнюю позицию последней строки.

Функция «→» («Курсор вправо») перемещает курсор в противоположном направлении.

Функции «↑» («Курсор вверх») и «↓» («Курсор вниз») вызывают перемещение курсора на одну строку вверх или вниз соответственно. Если при этом курсор находился в самой нижней строке экрана, то при выполнении функции «Курсор вниз» он переместится в ту же позицию верхней строки, функция «Курсор вверх» из самой верхней строки переместит его в самую нижнюю.

Функция «ВК» — «Возврат каретки» **(не путать с клавишей!)** переведет курсор в первую позицию той же строки экрана, в которой он и находился. Если курсор уже находится в самой левой позиции, его положение не изменится.

Функция «ПС» («Перевод строки») действует так же, как и «Курсор вниз», в том случае, если курсор не находится в последней строке экрана, в противном случае курсор остается в прежней позиции, и на экране происходят следующие изменения: на месте первой строки

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1986, №№ 4—8.

Таблица 8

УПРАВЛЯЮЩИЕ КОДЫ

ФУНКЦИЯ	КОДЫ	ВВОД С КЛАВИАТУРЫ
КУРСОР ВЛЕВО	08H	"<-" ИЛИ "УС" + "H"
КУРСОР ВПРАВО	18H	"->" ИЛИ "УС" + "X"
КУРСОР ВВЕРХ	19H	"↑" ИЛИ "УС" + "Y"
КУРСОР ВНИЗ	1AH	"↓" ИЛИ "УС" + "Z"
ВОЗВРАТ КАРЕТКИ	0DH	"ВК" ИЛИ "УС" + "M"
ПЕРЕВОД СТРОКИ	0AH	"ПС" ИЛИ "УС" + "J"
ОЧИСТКА ЭКРАНА	1FH	"СТР" ИЛИ "УС" + "ЗБ"
КУРСОР В НАЧАЛО ЭКРАНА	0CH	"↖" ИЛИ "УС" + "L"
ПРЯМАЯ АДРЕСАЦИЯ КУРСОРА	1BH, 59H, 20H + (НОМЕР СТРОКИ), 20H + (НОМЕР ПОЗИЦИИ)	"УС" + "[" ИЛИ "АР2", "Y",...,...

СИМВОЛ "+" МЕЖДУ ОБОЗНАЧЕНИЯМИ КЛАВИШ ОЗНАЧАЕТ, ЧТО НАДО НАЖАТЬ НА ВТОРУЮ КЛАВИШУ, ДЕРЖА ПЕРВУЮ УЖЕ В НАЖАТОМ СОСТОЯНИИ.

появляется вторая, на месте второй — третья и т. д., последняя строка экрана очищается. Таким образом, текст на экране дисплея передвигается на одну строку вверх, вся информация, высвечиваемая в первой строке, теряется, а последняя строка освобождается для вывода новой строки символов.

Функция «СТР» («Стирание экрана») полностью стирает весь текст на экране и устанавливает курсор в нулевую позицию (левый верхний угол).

Функция «↖» («Курсор в начало экрана») перемещает курсор в левый верхний угол экрана. Информация на экране остается неизменной.

Если обратиться к подпрограмме вывода символа на экран (по адресу 0F809H), записав предварительно в регистр C микропроцессора код 07H, то РК выдаст звуковой сигнал продолжительностью примерно 0,25 с.

В заключение — о функции прямой адресации курсора. Чтобы установить курсор в требуемую позицию на экране, необходимо выдать на дисплей последовательность кодов: 1BH+59H+(НОМЕР СТРОКИ+20H) + (НОМЕР ПОЗИЦИИ + 20H). Строки и позиции на экране отсчитываются от 0, причем нулевой строкой экрана считается самая верхняя строка, а нулевой позицией — самая левая. Некоторая сложность данной управляющей последовательности объясняется стремлением обеспечить совместимость с наборами кодов дисплеев промышленного производства.

Д. ГОРШКОВ,
Г. ЗЕЛЕНКО,
Ю. ОЗЕРОВ,
С. ПОПОВ

г. Москва

«ТВОЯ ПЕРСОНАЛЬНАЯ ЭВМ»

Систематическая публикация на страницах нашего журнала материалов о микропроцессорах и микро-ЭВМ началась в 1982 г. И вот уже несколько лет подряд «удельный вес» в редакционной почте читательских писем, затрагивающих самые различные аспекты компьютеризации радиолюбительства, непрерывно увеличивается.

Новый значительный всплеск интереса читателей к этой теме вызвали, как свидетельствует наша почта, отчет о проведенном редакцией «круглом столе» (он был помещен в январском номере журнала) и начавшаяся затем публикация описания одноплатного радиолюбительского компьютера «Радио-86РК». Вопросы и критические замечания, пожелания и предложения — все это стало предметом тщательного рассмотрения в редакции. Одни из них помогли нам (вместе с авторским активом) в выборе направлений дальнейших публикаций по вопросам микропроцессорной техники на страницах журнала, другие — подтвердили правильность наших планов.

Встречались в письмах, конечно, и спорные высказывания, и предложения, нереальные для их реализации в рамках журнальных публикаций. Сегодня мы хотели бы прокомментировать некоторые из вопросов, поднятых на «круглом столе» и в письмах читателей, познакомить с планами редакции, которые были предметом детального обсуждения на рабочем совещании в редакции в начале лета. В работе этого совещания принимали участие энтузиасты компьютеризации радиолюбительства из Москвы и Московской области.

Итак, наш комментарий.

«Я бы с большим удовольствием собрал микро-ЭВМ, но в нашем городе деталей для ее изготовления в магазинах нет».

И. Урушев (г. Лыткарино Московской области)

Проблемы приобретения комплектующих изделий для самостоятельного изготовления радиолюбительского компьютера в том или ином аспекте касаются в своих письмах большинство наших читателей. Причем многие из них (И. Урушев, строки из письма которого мы процитировали, И. Александров — из Москвы, С. Колесниченко — из Ульяновска и др.) совершенно правильно, на наш взгляд, ставят вопрос не о торговле этими изделиями «россыпью», а о выпуске наборов-радиоконструкторов. Только на основе таких радиоконструкторов, содержащих все необходимые компоненты, радиолюбитель сможет быстро достичь конечной цели — изготовить действующий компьютер.

Призыв редакции к промышленности освоить выпуск подобных наборов не остался без ответа. Многие предприятия страны проявили интерес к данному вопросу и по крайней мере два из них уже ведут работу по подготовке серийного выпуска наборов для изготовления радиолюбительского компьютера «Радио-86РК». Есть все основания надеяться, что розничная цена такого радио-

конструктора (отлаженная плата, клавиатура, источник питания — по существу, компьютер без корпуса) будет примерно 260 рублей. Единственное, что хотелось бы пожелать тем, кто взялся за эту очень важную работу,— как можно быстрее довести дело до серии. Думается, что к этому пожеланию присоединятся тысячи и тысячи читателей журнала — энтузиастов компьютерной техники.

«Предлагаю «стандартизировать» метод записи, используемой в «Микро-80», исходя из положительных оценок, которую дали радиолюбители, повторившие эту конструкцию».

С. Горин (г. Челябинск)

Вопросы «стандартизации» — всегда достаточно сложные и в известной мере деликатные, особенно, когда речь идет о радиолюбительском творчестве. Многие радиолюбители (В. Валл — из г. Алма-Аты, Л. Рыбаков — из г. Семипалатинска и др.) также поддерживают идею «стандартизации» метода записи на магнитную ленту, который был применен в «Микро-80». Аргумент «за» — совместимость не только с этой микро-ЭВМ, но и с персональным бытовым компьютером «Микроша», первые экземпляры которого в сентябре уже должны поступить в продажу в московский фирменный магазин-салон «Радиотехника». Именно поэтому аналогичный формат записи использован и в «Радио-86РК». Но это, по нашему мнению, лишь первый этап «стандартизации», позволяющий обмениваться записанными на компакт-кассету программами радиолюбителям, которые изготовили компьютеры по описанию в журнале или приобрели «Микрошу» (а впоследствии — и один из наборов). Данный формат записи осложняет обмен информацией с профессиональными персональными компьютерами. И вот здесь возникает вопрос о втором этапе «стандартизации» — введении второго формата записи. По мнению специалистов это должен быть стандарт MSX.

А как же быть тем, кто уже сделал «Радио-86РК»? Не стоит огорчаться — со временем в этот радиолюбительский компьютер можно будет ввести и новый формат записи, не выбрасывая старый.

«Надо создать как можно более простую и компактную конструкцию микро-ЭВМ, но «посадить» в нее Монитор, учитывающий (или допускающий) максимум расширения системы».

В. Рыбин (г. Москва)

Именно по этому пути и пошли создатели «Радио-86РК». По заданию редакции (а оно возникло как результат писем читателей и многочисленных обсуждений с нашим активом) они доработали первоначальный вариант Монитора таким образом, что стал возможным переход на вторую ПЗУ Монитора (естественно, установленную уже вне основной платы). Это дает возможность не только расширить набор директив Монитора, но и ввести, в частности, второй формат записи и т. д.

Работа над созданием расширенного варианта Монитора уже начата.

Здесь, наверное, настало время сообщить нашим читателям, что хотя аппаратная часть собственно радиолюбительского компьютера «Радио-86РК» уже опубликована полностью, у тех, кто его повторяет, будет возможность снова взяться за паяльник. В планах редакции — рассказ о модуле расширения, который сделает компьютер более мощным (увеличение ОЗУ до 48 К, ПЗУ до 16 К и т. д.). Что касается организации системной шины, то и этот вопрос реально разрешим через этот модуль, но «стандартизацию» придется обеспечивать аппаратными средствами.

«В мире сотни машинных языков. Почему же вы ограничились Бейсиком! Ведь главный — Ассемблер! А необходимость в других сама возникает по ходу работы».

С. Зизевский (г. Владивосток)

Не будем спорить, какой машинный язык самый главный. Скорее всего для каждого круга задач и соответствующего круга пользователей ЭВМ есть свой «главный» язык. Ассемблер, конечно, нужен тем, кто серьезно интересуется вопросами применения компьютеров в народном хозяйстве, быту и радиолюбительской практике, вот почему рассказ о нем — в ближайших планах редакции. Но не будет забыт и Бейсик — читатели увидят на страницах журнала описания нескольких игровых программ. Их публикацией мы преследуем цели не только и не столько дать возможность «поиграться» с компьютером, как проиллюстрировать разбором этих программ различные приемы программирования на Бейсике.

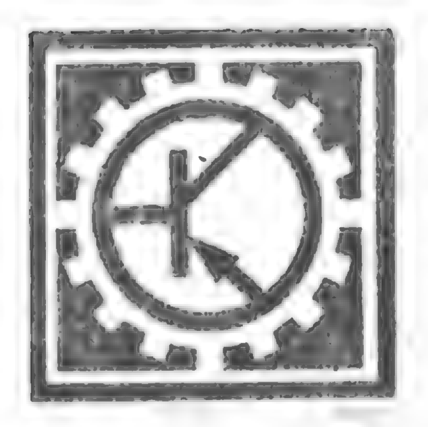
Насчет «других — по ходу работы» мы согласны с С. Зизевским. Но это уже, действительно, «по ходу работы» (и во всяком случае не в самое ближайшее время).

Еще один вопрос, который поднимают в своих письмах читатели,— создание фонда программ, доступного радиолюбителям. Он, на наш взгляд, должен состоять из двух неразрывно связанных между собой частей — «бумажного» и «магнитного» фонда. Создать такие фонды мог бы, на наш взгляд, Центральный радиоклуб СССР имени Э. Т. Кренкеля. «Бумажный» фонд (распечатка текстов программ) создать, да и размножать попроще. Подобное, по существу, уже давно практикуется радиотехнической консультацией ЦРК, которая по заказам радиолюбителей высылает копии описаний экспонатов всесоюзных радиовыставок, а также материалов из книг и журналов, имеющихся в библиотеке ЦРК. Здесь, по существу, есть только один вопрос, который требует принципиального решения — как создавать исходный фонд программ.

Когда речь заходит о больших по объему программах (Бейсик, Ассемблер и т. д.), то наличие распечаток из текстов лишь незначительно облегчает жизнь радиолюбителю. Ручной ввод их в компьютер весьма утомителен, а поиск допущенных при этом ошибок сложен. Подобные программы нужны записанными на магнитную ленту (компакт-кассету). Размножение подобных программ, помимо создания фонда соответствующих записей, требует еще и решения некоторых «технических» вопросов (наличие звукозаписывающей техники, кассет). Однако и эти проблемы разрешимы, было бы желание. Ведь существовал когда-то в радиотехнической консультации ЦРК такой вид услуг, как запись на магнитную ленту учебно-тренировочных текстов с азбукой Морзе...

* * *

«Твоя персональная ЭВМ» — под таким заголовком был опубликован в журнале рассказ о «круглом столе», посвященном проблемам компьютеризации радиолюбительства. Его мы сохранили для этого материала, сохраним и для дальнейших публикаций, ибо еще не раз вернемся на страницах нашего журнала к вопросам, поднятым на том «круглом столе», и к новым проблемам, о которых вы напишете в редакцию.



ПРОБНИК ЭЛЕКТРОМОНТАЖНИКА

При монтаже и налаживании различных электрических устройств часто возникает необходимость определения проводников кабелей и жгутов, концы которых пространственно разнесены. Существующие устройства для выполнения этой работы одним оператором порой громоздки, для питания необходима сеть переменного тока либо довольно мощная батарея элементов.

Описанный ниже миниатюрный пробник питается от трех элементов 332 с общим напряжением 4,5 В. Потребляемый ток в дежурном режиме — не более 1,5 мА, в режиме индикации — 6 мА. Он позволяет одному монтажнику «прозванивать» кабели с принципиально неограниченным числом проводников (это зависит только от конструкции пассивного узла). Однако при очень большом числе проводников в кабеле затрата времени может оказаться слишком большой. Оптимальное число проводников не должно превышать 10—15.

Кроме этого, пробник дает возможность контролировать на обрыв и замыкание электрические цепи с сопротивлением до 20 кОм, проверять целость р-n переходов маломощных диодов и биполярных транзисторов, определять наличие на зажимах аппарата постоянного напряжения в пределах 4...300 В и переменного 100...300 В.

Пробник состоит из двух узлов: пассивного и активного. Пассивный узел представляет собой плату с зажимами, между которыми встречно-последовательно распаяны диоды (рис. 1).

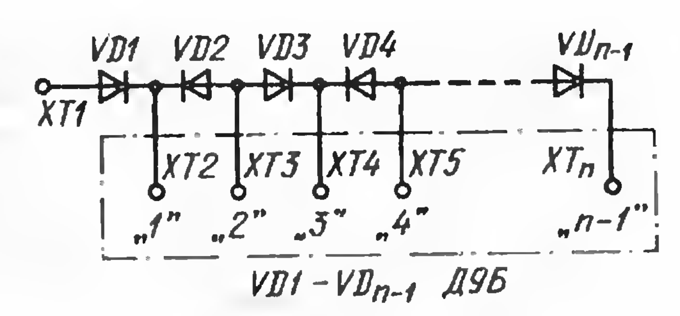


Рис. 1

Основой активного узла служит симметричный мультивибратор (см. схему на рис. 2), выполненный на транзисторах VT1.2, VT1.3. Транзисторы VT1.1, VT1.4 и диоды VD1, VD4 образуют электронные ключи, состояние которых определено режимом измеряемой цепи. Нагрузкой ключей служит светодиод VD5.

Схема пробника построена таким образом, что при замкнутой измеряемой цепи работает мультивибратор, и транзисторы VT1.1 и VT1.4 поочередно открываются, что приводит к непрерывному свечению светодиода. В тот полупериод, когда, например, открыт транзистор VT1.3 мультивибратора, открыт и транзистор VT1.4 током базы, протекающим по цепи плюс GB1—R1—VD1—измеряемая цепь—R6—R7—эмиттерный переход транзистора VT1.4—транзистор VT1.3 —минус GB1.

Если в измерительную цепь включен диод, то мультивибратор по-прежнему работает, но периодически открывается только тот ключевой транзистор, база которого соединена с катодом этого диода. Поскольку частота мультивибратора всего около 2 Гц, светодиод излучает мигающий свет.

Резисторы R6, R7 и стабилитроны VD2, VD3 предназначены для защиты элементов

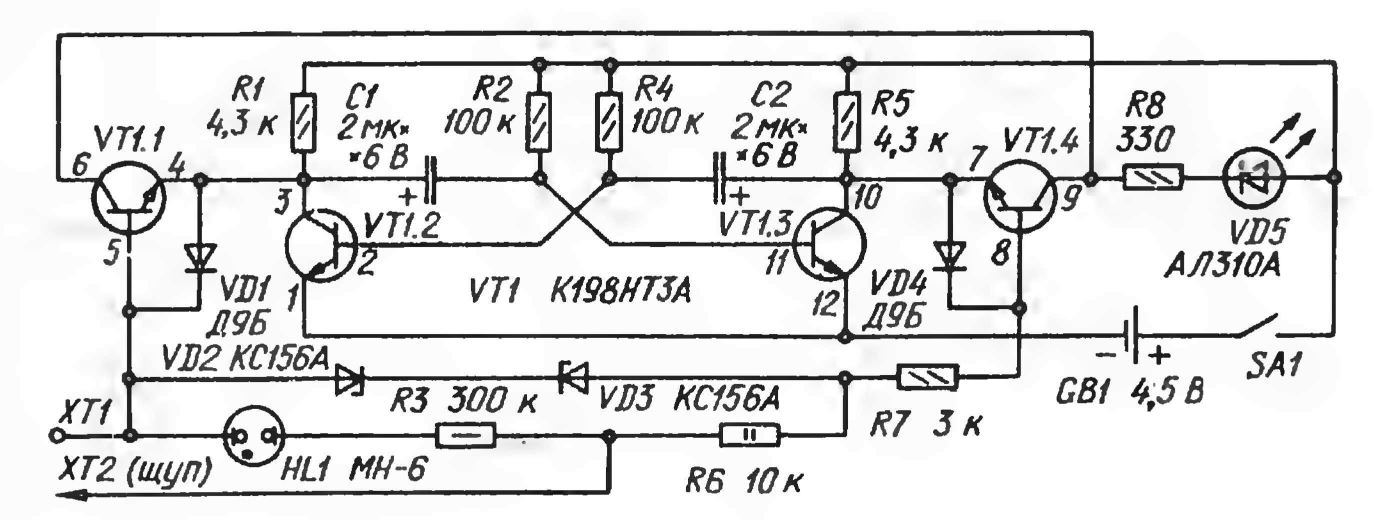


Рис. 2

пробника при касании щупом пробника проводников, находящихся под напряжением. При амплитуде входного переменного напряжения более 100 В или таком же постоянном напряжении зажигается неоновая лампа HL1. Постоянное входное напряжение 4...300 В создает условия для периодического открывания только одного из ключей — того, у которого на базе транзистора оно положительно. Поэтому светодиод излучает прерывистый свет. Если входное напряжение переменное, происходит срыв колебаний мультивибратора и светодиод не зажигается.

При «прозвонке» кабеля проводники на его ближнем конце в произвольном порядке подключают к зажимам XT2—XT_{n-1}, а контрольный проводник или экран кабеля — к зажиму XT1 пассивного узла. Номер проводника на дальнем конце кабеля определяют следующим образом: зажим XT1 активного узла подключают к контрольному проводнику (или экрану) кабеля, а щупом XT2 поочередно касаются проводников кабеля до появления прерывистого свечения светодиода. Найденный проводник подключен к зажиму XT2 «1» пассивного узла. Затем зажим XT1 переключают к найденному первому проводнику и отыскивают второй и так далее. Таким образом определяют все проводники в соответствии с их нумерацией на пассивном узле.

В пробнике можно применить любые маломощные микросборки n-p-n транзисторов или любые транзисторы серий КТ315, КТ312, КТ201 со статическим коэффициентом передачи тока не менее 50. Транзисторы электронных ключей должны иметь близкие характеристики. Диоды можно использовать любые из серий Д9, Д220, Д223, КД103. Кроме АЛ310А, подойдут светодиоды АЛ310Б, АЛ307А, АЛ307Б.

Большинство деталей пробника смонтированы на печатной плате. Ее чертеж показан на 4-й с. вкладки. Плата изготовлена из двустороннего стеклотекстолита толщиной 1,5 мм.

Компоновка пробника показана на вкладке. Он смонтирован в полистироловой прямоугольной коробке со съемной крышкой. Элементы батареи питания отделены от остальных деталей пластмассовыми перегородками. Светодиод установлен в горловине тубуса, склеенного из плотной черной бумаги.

Щуп длиной 70 мм изготовлен из упругой латунной или стальной проволоки. С одного конца он заострен, а вторым — припаян к одному из выводов штыревой части СШ-3 разъема. Остальные два вывода штыревой части разъема замкнуты между собой проволочной перемычкой.

Ответная часть СГ-3 разъема установлена на торцевой стенке пробника. Перемычка на штыревой части использована в качестве выключателя SA1 питания — при вынутом щупе прибор выключен.

Налаживание пробника состоит в установке желаемой частоты мигания светодиода подборкой конденсаторов C1 и C2.

В. КРАВЦОВ

г. Новороссийск

Сетевая фото-вспышка

Сетевые лампы-вспышки для фотосъемки бывают двух видов — с накопительным конденсатором и без него. Наибольшее распространение получили импульсные источники света с накопительным конденсатором, так как они обеспечивают надежность срабатывания и постоянство энергии вспышки. Вместе с тем у источников света без накопительного конденсатора значительно меньше необходимый интервал времени между вспышками (определяется в основном мощностью рассеяния импульсной лампы), габариты и масса, а зачастую и стоимость. Поэтому фотовспышки без накопительного конденсатора вызывают постоянный интерес у фотолюбителей.

Несколько вариантов сетевой фотовспышки без накопительного конденсатора были описаны в журнале «Радио» [1]. Фотовспышка на тиристоре В. Четверика не может обеспечить постоянства энергии вспышки и надежности ее срабатывания по той причине, что момент вспышки не всегда совпадает с максимальным напряжением положительного полупериода сети на выходах импульсной лампы. Зажигания импульсной лампы вообще не произойдет, если синхроконтакты фотоаппарата замкнуты в момент перехода сетевого напряжения через «нуль» или в течение отрицательной полуволны сетевого напряжения на выводах импульсной лампы. Вспышки не будет и в том случае, когда напряжение сети не достигло порога зажигания импульсной лампы к моменту замыкания синхроконтактов фотоаппарата.

В источнике света на тиратронах Б. Свойского отсутствуют отмеченные недостатки, но он построен на старой элементной базе — тиратронах, неоновой лампе — и имеет довольно большие габариты.

Четкое срабатывание импульсного источника света без накопительного конденсатора и постоянство энергии вспышки легко обеспечить введением в него узла, синхронизирующего момент зажигания импульсной лампы с максимальным значением положительной полуволны сетевого напряжения на ее выводах, даже при произвольном замыкании синхроконтактов. Таким узлом может быть одновибратор, состоящий из дифференцирующей цепи и D-триггера [2].

На рис. 1 представлена принципиальная электрическая схема сетевой фотовспышки без накопительного конденсатора, построенной на основе синхронизированного одновибратора. При замыкании синхроконтактов SF1 (они находятся внутри фотоаппарата, но для удобства рассмотрения работы устройства показаны здесь) происходит зарядка конденсатора C2. После размыкания синхроконтактов конденсатор C2 разряжается через резисторы R5 и R6 и на информационном входе D-триггера формируется пусковой импульс. С делителя напряжения R2R3 на вход C триггера поступают тактовые импульсы, представляющие собой положительные полуволны синусоидального сетевого напряжения с амплитудой около 9 В и частотой 50 Гц (рис. 2). В результате триггер переключается либо немедленно, если пусковой импульс совпадает с тактовым, либо с задержкой на период тактовых импульсов.

Выходной импульс с триггера поступает на управляющий электрод тринистора VS1. Через открывшийся тринистор и первичную обмотку импульсного трансформатора T1 разряжается конденсатор C3. Во вторичной повышающей обмотке трансформатора возникает высоковольтный импульс напряжения, приводящий к ионизации газа внутри баллона импульсной лампы EL1, что вызывает ее вспышку. Резистор R1 ограничивает ток через импульсную лампу EL1.

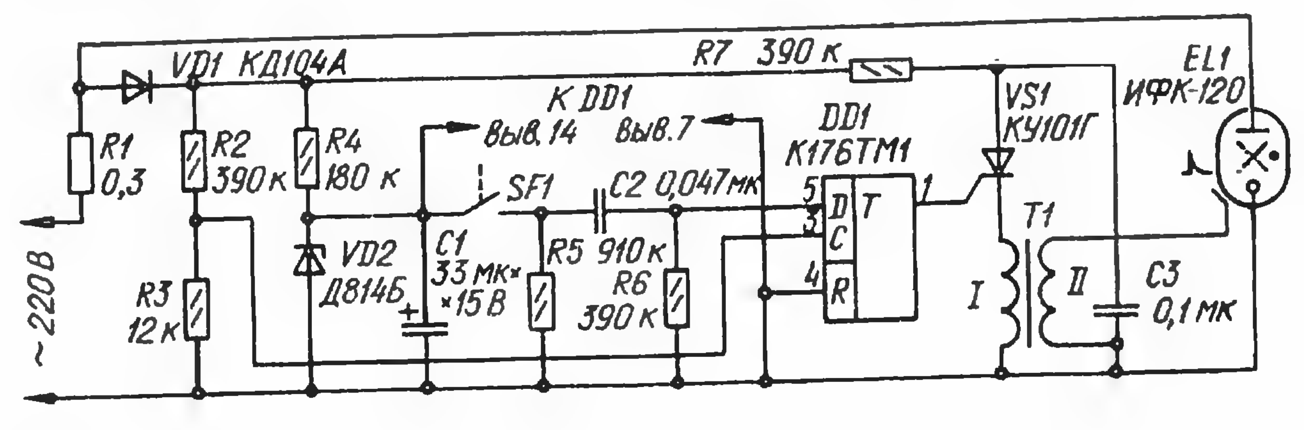


Рис. 1

Для изготовления фотовспышки удобно использовать набор № 1 запасных деталей для фотовспышек «Луч-70» заводского изготовления (из него используют корпус, импульсную лампу с отражателем и шнур для подключения к синхроконтактам фотоаппарата). Все детали устройства, включая и импульсную лампу с отражателем, смонтированы на печатной плате. Плата прикреплена к отражателю сзади. Все детали размещены по краям платы (см. фото на рис. 3).

Резистор R1 изготовлен из нихромовой проволоки диаметром 0,5 мм, намотанной на резисторе ВС-0,5 любого сопротивления, число витков — 15—20. Импульсный трансформатор T1 намотан на кольцевом магнитопроводе К10×6×3 из феррита 3000НМ. Обмотка I содержит 3 витка провода ПЭВ-2 0,31, а обмотка II — 600 витков провода ПЭЛШО 0,1. Следует позаботиться о надежной изоляции между обмотками.

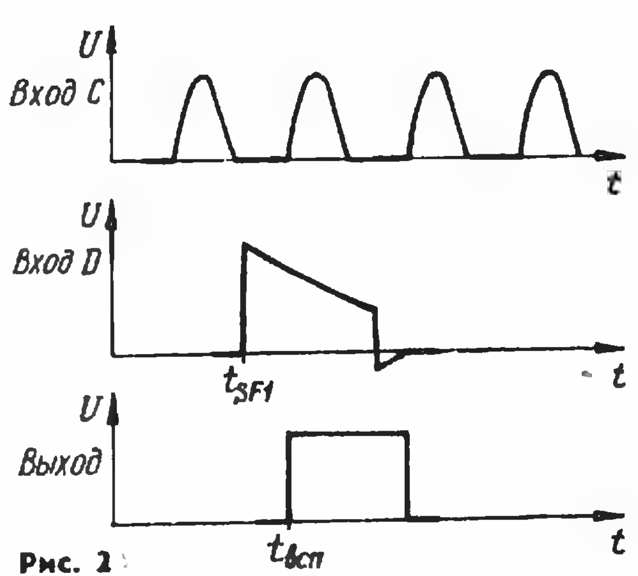


Рис. 2

При распайке кабеля, соединяющего лампу-вспышку с фотоаппаратом, необходимо, чтобы внешний вывод разъема синхроконтактов был соединен с правым по схеме контактом пары SF1.

Правильно собранная вспышка налаживания не требует.

В. КАЛАШНИК

г. Георгиу-Деж Воронежской обл.

* * *

В лампе-вспышке, о которой рассказывает статья В. Калашника, синхроконтакты SF1 находятся под напряжением сети. Особенно опасен левый по схеме вывод пары синхроконтактов, поскольку поражающий ток от него практически ничем не ограничен (ток от правого вывода ограничен большим сопротивлением резистора R5). Вот почему подобную вспышку можно использовать лишь в фотоаппаратах, у которых синхроконтакты не соединены электрически с корпусом.

При этом редакция рекомендует, с целью повышения электробезопасности, дополнить вспышку устройством, позво-

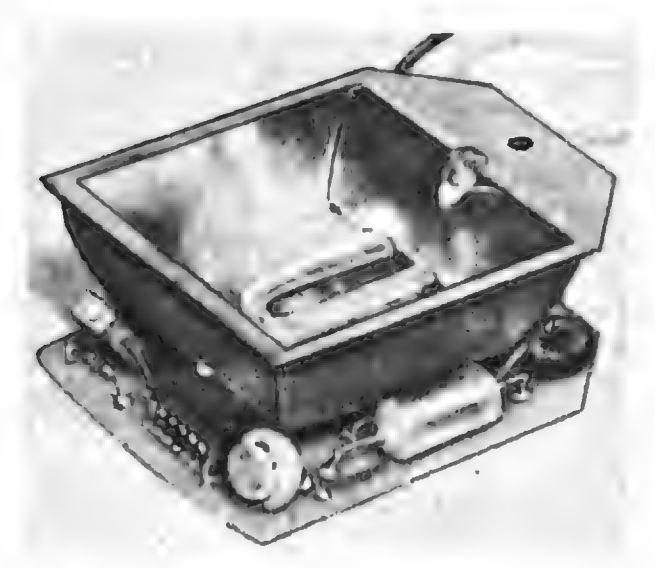


Рис. 3

ляющим включать сетевую вилку в розетку так, чтобы нижний по схеме сетевой провод находился под нулевым напряжением относительно «земли».

Это устройство — указатель фазного провода сети,— состоящее из последовательно включенных резистора и неоновой лампы, надо смонтировать в сетевой вилке лампы. Корпусом вилки может служить пластмассовая банка с крышкой из-под крема. На дне ее крепят штыри, а неоновую лампу устанавливают со стороны крышки. Свободный вывод резистора (МЛТ-0,125-300 кОм) припаивают к верхнему по схеме сетевому выводу лампы-вспышки, а свободный вывод лампы (ТН-0,2) — к кольцу из медной или латунной фольги, приклеенному к наружной поверхности корпуса вилки.

При включении лампы в сеть вилку берут в руку так, чтобы пальцы касались кольца, и вставляют в розетку. Если неоновая лампа зажглась, включение считают правильным, если же нет, вилку надо вынуть, повернуть на 180° и снова вставить в розетку — лампа должна загореться. При этом положении вилки работа с лампой-вспышкой наиболее безопасна. Только теперь можно вставить штеккер соединительного кабеля в гнездо синхроконтактов фотоаппарата.

В заключение отметим, что указанные выше меры ни в коем случае не освобождают от выполнения всех правил предосторожности при обращении с электроустановками.

Одновременно предлагаем нашим читателям подумать и предложить для публикации в журнале варианты сетевой фотовспышки, обладающей всеми полезными качествами описанной здесь, но с полной «развязкой» от сети обоих выводов синхроконтактов.

ЛИТЕРАТУРА

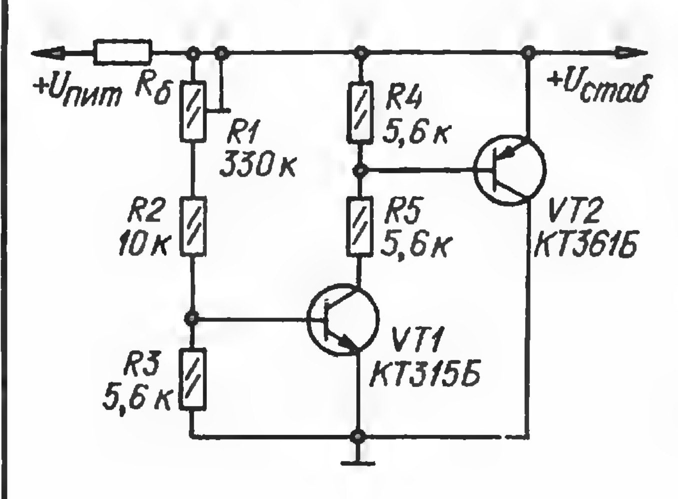
1. Лампы-вспышки (подборка статей).— Радио, 1975, № 2, с. 46—48.

1. **Ч. Нерот.** Синхронизированный одновибратор из дифференцирующей цепочки и триггера.— Электроника, 1977, № 15, с. 69, 70.

РЕГУЛИРУЕМЫЙ АНАЛОГ СТАБИЛИТРОНА

Полупроводниковые стабилитроны нашли широкое применение в радиоэлектронной аппаратуре. Выпускается широкий их ассортимент на напряжение стабилизации от 0,7 до 200 В. Однако в радиолюбительских условиях не всегда удается подобрать соответствующий стабилитрон, особенно если конструируемое устройство критично к напряжению стабилизации.

Стабилизатор, схема которого показана на рисунке, позволяет устранить эти трудности. Он имеет вольт-амперную характеристику такую же, как у стабилитрона, причем напряжение стабилизации можно регулировать в пределах 3...20 В резистором R1.



Аналог представляет собой двухступенный усилитель постоянного тока, охваченный глубокой отрицательной обратной связью через делитель напряжения R1—R3.

Напряжение стабилизации аналога определяется соотношением сопротивлений резисторов делителя, которое устанавливают таким, чтобы напряжение на эмиттерном переходе транзистора VT1 было равно 0,7 В. При увеличении, например, напряжения на аналоге напряжение на базе транзистора VT1 тоже увеличится, что приведет к увеличению тока через транзистор VT2, а следовательно, к компенсации повышения входного напряжения. При указанных на схеме номиналах элементов регулируемый аналог стабилитрона имеет следующие характеристики:

Напряжение стабилизации при изменении сопротивления R1 от нуля до максимума, В	3...20
Динамическое сопротивление при токе 5 мА, Ом	20...50
Температурный коэффициент напряжения, град$^{-1}$	$-3\cdot10^{-3}$
Рассеиваемая мощность, мВт, не более	200

Для установки напряжения стабилизации аналог подключают к источнику постоянного напряжения 20...30 В через балластный резистор $R_б$ сопротивлением 5...10 кОм и подстроечным резистором R1 устанавливают необходимое напряжение на выводах аналога.

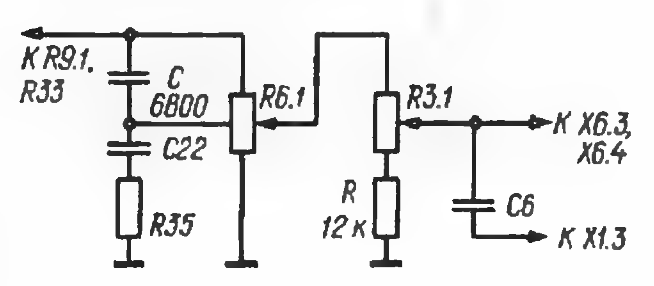
Д. ЛУКЬЯНОВ

г. Москва

УЛУЧШЕНИЕ ЗВУЧАНИЯ «ЮПИТЕРА-203-СТЕРЕО»

Владельцы этого популярного катушечного магнитофона, вероятно, обратили внимание на то, что при воспроизведении фонограмм с большой громкостью ощущается явный недостаток составляющих высших частот, а с малой — их избыток. Как выяснилось, первое обусловлено влиянием фильтра нижних частот (ФНЧ), образованного собственной (и довольно большой) емкостью темброблока и резисторами R22, R24 и R3.1, R3.2 регулятора стереобаланса, второе — влиянием цепей тонкомпенсации регуляторов громкости R6.1, R6.2 (здесь и далее все обозначения даны по принципиальной схеме магнитофона, приведенной в статье Ю. Малкова «Юпитер-203-стерео» в «Радио», 1979, № 11, с. 31—33).

Убедиться в достоверности сказанного можно следующим образом. Включив магнитофон на воспроизведение какой-либо музыкальной фонограммы, установите регуляторы громкости и стереобаланса в среднее положение, а через некоторое время переведите последний в одно из крайних положений. Помимо увеличения громкости в соответствующем канале нетрудно заметить и существенное улучшение звучания в области высших частот.



Для устранения указанных недостатков предлагается включить регулятор стереобаланса на выходе регулятора громкости и изменить цепь тонкомпенсации в соответствии со схемой, изображенной на рисунке (аналогичные изменения необходимо произвести и в другом канале магнитофона). Доработка в основном касается платы А2. Сводится она к исключению конденсаторов С21, С23 и резисторов R22, R24 (вместо последних впаивают проволочные перемычки), установке перемычек между контактами платы, к которым были подключены резисторы R3.1, R3.2 регулятора стереобаланса, к изменению схемы включения конденсаторов С6, С9 (для того, чтобы они, как и прежде, но теперь уже вместе с резисторами R3.1, R3.2 и ограничивающими пределы регулирования стереобаланса резисторами R образовали ФНЧ, предотвращающий проникание напряжения подмагничивания на вход усилителя мощности). Конденсаторы С монтируют непосредственно на выводах резисторов R6.1, R6.2.

После такой доработки уровень высокочастотных составляющих при установке регуляторов громкости и стереобаланса в среднее положение повысился на частотах 10 и 20 кГц соответственно на 4 и 12 дБ. Качество звучания (оценивалось как с громкоговорителями 10МАС-1М, так и с 35АС-012) существенно улучшилось.

В. МОЛОЦКИЙ, В. СОПИН

г. Жданов Донецкой обл.

Электроакустическая аппаратура сегодня и завтра

Акустические системы (АС), громкоговорители и микрофоны — ответственнейшие звенья звуковоспроизводящего тракта, от которых в конечном счете зависит такой его важнейший потребительский параметр, как качество звучания. Долгое время наша промышленность хронически не удовлетворяла постоянно растущий спрос на этот вид изделий. Поэтому еще в начале XI пятилетки была разработана долговременная комплексная целевая программа, предусматривающая не только значительный количественный рост выпуска бытовой электроакустической аппаратуры, но и расширение ее ассортимента, всемерное улучшение качества. Наряду с громкоговорителями, это касалось стереотелефонов, микрофонов, а также электроакустической аппаратуры народнохозяйственного назначения (звуковые колонки, рупорные громкоговорители, студийные и профессиональные АС и микрофоны).

Публикуемая ниже статья имеет целью познакомить читателей с основными итогами XI и планами отрасли на XII пятилетку по основным видам электроакустической аппаратуры.

В начале XI пятилетки промышленность выпускала всего 17 типов выносных АС, причем только три из них (35АС-201, 35АС-208, 25АС-302) можно было отнести к категории Hi-Fi (в соответствии с публикацией МЭК 268-5 такие АС должны обладать определенным комплексом электроакустических параметров, гарантирующих высокую верность воспроизведения звуковых сигналов).

К концу 1985 г. выпускалось уже 38 моделей выносных АС. Предприятиями при научно-техническом руководстве и непосредственном участии ИРПА им. А. С. Попова были разработаны 11 новых систем категории Hi-Fi (к ним отнесены АС нулевой и первой групп сложности), среди них 35АС-012, 35АС-015, 100АС-003, 100АС-004, системы с нетрадиционными излучателями — 50АСДС (фото 1), 25АСЭ-001, 25АС-033, с сотовыми головками — 35АС-021, активная — 35АС-013. Кроме того, были разработаны и выпускаются АС категории «мини» — 15АС-306 и 25АС-216.

Структура объемов производства систем категории Hi-Fi также значительно изменилась. Если в начале пятилетки их доля в общем объеме составляла всего 4,6 %, то в конце ее она увеличилась до 14 %.

В текущей пятилетке предусмотрено дальнейшее повышение качественного уровня выносных АС при заметном обновлении номенклатуры. В настоящее время уже ведется разработка 11 типов систем в основном первой и нулевой групп сложности, трех автомобильных, двух модульных и двух мини-АС. Среди них особенно интересны АС с новыми динамическими головками — 75АС-001 и 50АС-021 (фото 2), с улучшенными переходными характеристиками — 35АСДС, уменьшенных габаритов — 15АС-109, а также ряд новых «сверхлегких» систем для комплектации миникомплексов.

Большие работы в минувшей пятилетке были проведены многими предприятиями и институтом по совершенствованию встроенных АС. Предложенные технические решения позволили создать базу для разработки новых моделей переносной радиоприемной и звуковоспроизводящей аппаратуры. В результате было освоено производство приемников «Свирель», «Селга-310», «Селга-312», «Вега-341» и магнитол «Вега-328-стерео», «Ореанда-203-стерео», «Казахстан-101-стерео». Разработаны динамические головки для уплощенных моделей переносной аппаратуры. Одним из ее представителей является приемник «Уфа-201» (см. «Радио», 1985, № 4, с. 43), в котором установлена новая плоская динамическая головка 1ГД-55.

В XII пятилетке совершенствование встроенных АС будет идти по пути внедрения многополосных громкоговорителей, обеспечивающих высокое давление при существенно улучшенном качестве звучания. Такие встроенные системы будут применены в магнитолах «Ореанда-204-стерео» и «Медео-103-стерео».

В малогабаритных радиоприемниках предполагается увеличить мощность тракта ЗЧ в расчете на использование более мощных головок громкоговорителей. Таковы тракты ЗЧ новых приемников «Уфа-203» и «Олимпик-3», работающих на динамические головки 1ГД-58 и 0,5ГД-56 соответственно.



Фото 1



Фото 2

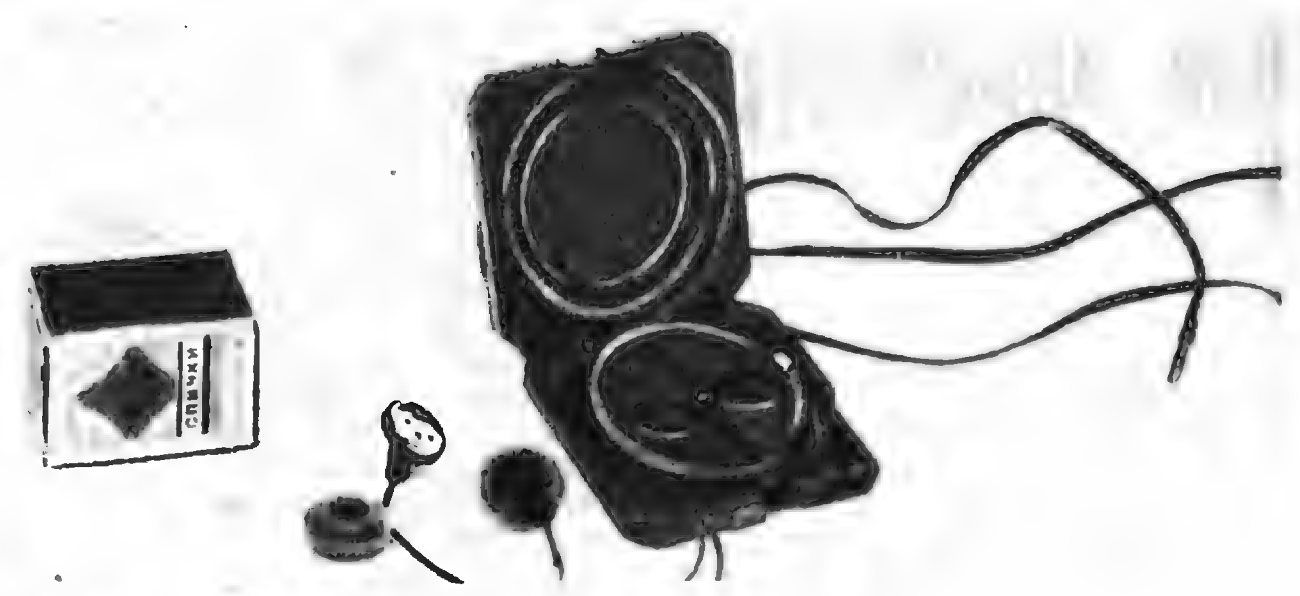


Фото 3



Фото 4

По-прежнему большое внимание уделяется снижению массы и уменьшению габаритов моделей всех групп сложности, особенно массовых. Благодаря применению более компактных уплощенных головок 4ГДШ-3, 1ГД-57, 0,5ГД-52, станут легче, чем прежние модели, радиоприемники «Меридиан-245» и «Ленинград-015», магнитолы «Рига-310-стерео», «Вега-331-стерео» и «Вега-335-стерео». Шире будут применяться в переносной аппаратуре новые облегченные головки с пластмассовыми диффузородержателями, такие, как 1ГД-62, 3ГДШ-8 и др.

В XI пятилетке выпускалось около 60 типов головок громкоговорителей (11 — для ремонтных целей, 24 — для встроенных, 12 — для выносных АС и т. д.), а общий объем производства превысил 50 млн. штук в год. Анализ параметров и слуховая экспертиза отечественных головок показывают, что по качеству звучания они не уступают зарубежным, однако хуже их по массогабаритным характеристикам.

В текущей пятилетке основные усилия разработчиков направлены на улучшение электроакустических параметров и повышение надежности головок за счет применения более прогрессивных конструктивных решений и новых материалов (термостойкие обмоточные провода, высокоэффективные магнитные материалы, новые пластмассы для изготовления подвижных систем и элементов головок, высоконадежные провода для выводов, широкое использование пленок и металлизации), совершенствования технологии, внедрения в производство автоматизированной сборки.

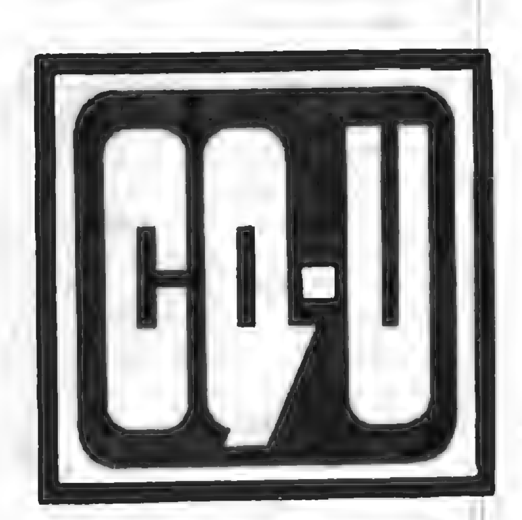
В целом номенклатура головок громкоговорителей значительно обновится и будет удовлетворять потребности практически всех предприятий, занятых выпуском бытовой, народнохозяйственной и профессиональной электроакустической аппаратуры.

За годы XI пятилетки существенно вырос объем выпуска и такого вида электроакустической аппаратуры, как микрофоны. В конце 1985 г. он достиг 5 млн. штук, причем выпускалось 11 моделей микрофонов для бытовой аппаратуры и 21 — для профессиональных целей. По электроакустическим параметрам отечественные микрофоны полностью соответствуют зарубежному уровню, чего, к сожалению, нельзя сказать об их конструктивном исполнении и дизайну. Несмотря на значительное разнообразие типов микрофонов, количественные их соотношения не всегда оправданы. Так, количество бытовых микрофонов, выпускаемых тульским заводом «Октава», явно завышено, а выпуск некоторых типов профессиональных моделей (МД-81А, МКЭ-4М) недостаточен.

Намеченное на XII пятилетку совершенствование номенклатуры коснется в основном профессиональных микрофонов. Будет освоено производство разработанного ИРПА им. А. С. Попова совместно с заводом «Октава» двухполосного микрофона МД-86, предполагается начать выпуск студийного конденсаторного стереофонического микрофона с переключаемой характеристикой направленности МК-20С, микрофона с неподвижным электретированным электродом МКЭ-13, суперкардиоидного динамического микрофона МД-87, нагрудного МКЭ-19. На смену морально устаревшей модели МК-18 придет новая МК-21. Номенклатура бытовых микрофонов пополнится новыми миниатюрными моделями МКЭ-17 (взамен МКЭ-9) и МКЭ-18СН.

Все большим спросом пользуются у населения стереотелефоны. За годы прошедшей пятилетки объем их выпуска возрос до 1 млн. пар в год. В настоящее время выпускаются телефоны различных конструкций и принципов преобразования: электродинамические на базе динамических головок прямого излучения и капсюлей, динамические пленочные (орто и изодинамические), электростатические (пьезопленочные), закрытые, открытые, миниатюрные.

Практически все стереотелефоны со-



SWL · SWL · SWL

ДИПЛОМЫ ПОЛУЧИЛИ

UB5-065-1113: «Красный галстук», «Херсон», «Калмыкия», «Памир», «Беларусь».

UO5-039-275: «Армения», «Москва» III ст., «Родина маршала Г. К. Жукова», Р-100-О II ст. (тлг), «Зоя», наклейки «500» и «1000» к W-100-U, наклейка «150» к Р-100-О.

UA6-089-54: «Прометей», «Полтава-800», «Зоя», «Харьков», «Енисей», «Туркмения», «Командарм Буденный», «Каспий» I ст., «Татарстан», «Сура»,

ответствуют качественному уровню, достигнутому зарубежными фирмами; а такие модели, как ТДС-5, ТПС-1, ТДС-14, по качеству звучания превосходят зарубежные аналоги. Однако по конструктивному исполнению и качеству кабельных и коммутационных элементов отечественные стереотелефоны еще во многом уступают зарубежным моделям. За годы XII пятилетки предстоит значительно обновить номенклатуру выпускаемых стереотелефонов, освоить новые ортодинамические (ТДС-16 и ТДС-19) и изодинамические (ТДС-15) модели, малогабаритные телефоны на базе головки 0,5ГД-54 (ТДС-18, ТДС-10) и капсюлей (ТДС-23, ТДС-22), сверхминиатюрные капсюльные аппараты вкладного типа ТДС-20 (фото 3).

Следует отметить, что в настоящее время развиваются и совершенно новые виды электроакустической аппаратуры — звуковые процессоры, микрофоны и акустические системы для цифровых трактов обработки сигнала. Наметилась тенденция значительного улучшения качества звучания за счет линеаризации частотных характеристик бытовых акустических систем, учета влияния на их работу акустики помещений. В текущей пятилетке намечено и дальше развивать и углублять эти исследования с целью создания таких перспективных разработок электроакустической аппаратуры, которые бы ни в чем не уступали зарубежным.

Электроакустическая аппаратура для систем звукоусиления за прошедшую пятилетку претерпела «второе рождение». Однако и сейчас номенклатура звуковых колонок и рупорных громкоговорителей во многом состоит из давно выпускаемых изделий и по техническому уровню уже не удовлетворяет требованиям сегодняшнего и тем более завтрашнего дня. Задачей XII пятилетки является прежде всего значительное обновление номенклатуры этого вида аппаратуры. К настоящему времени разработаны новые звуковые колонки 6КЗ-8, 12КЗ-18 (фото 4), 25КЗ-20, 50КЗ-15, в стадии разработки находятся рупорные громкоговорители 10ГР-38, 10ГР-47, 10ГР-48, причем в производстве наиболее массового из них (10ГР-38) предусматривается максимальное исключение ручных работ, а в дальнейшем использование автоматизированной сборки. Кроме того, в этой пятилетке предстоит освоить в серийном производстве маломощные звуковые колонки 3КЗ-3, 12КЗ-21 и 25КЗ-14 (соответственно взамен 2КЗ-7, 15КЗ-1 и 25КЗ-12), мощные колонки 50КЗ-16, 100КЗ-18 и 100КЗ-15 для озвучивания больших помещений и открытых пространств.

Номенклатура рупорных громкоговорителей пополнится рядом недостающих в народном хозяйстве типов 25ГР-21, 50ГР-39, 150ГР-31, 300ГР-31.

Одно из новых направлений дальнейших работ ИРПА им. А. С. Попова — создание семейства контрольных электроакустических агрегатов для телевизионных и радиовещательных студий. Эта работа уже началась и проводится с учетом последних достижений таких передовых зарубежных фирм, как «Таппоу», «JBL» и др.

В целом же при разработке всех новых типов бытовой и профессиональной электроакустической аппаратуры предприятиями отрасли будет решаться основная задача XII пятилетки — повышение качества изделий при снижении трудоемкости и материалоемкости.

А. АХМАТОВ

г. Ленинград

«Мирный атом», «Херсон», «Крым», «Ровно-700», «КБГУ-50», «Киев — 40 лет освобождения», «Красный галстук», «Житомир-1100», «50 лет ОГПИ», «Иристон», «Ази Асланов», «Алтай», «НЭТИ-30», «Огни Магнитки», «Симферополь — 200 лет», «Армения», «Горький», HAOE, HEC, AC-15-Z, HAYUR, DXLCA, P-ZMT.

UA6-108-1681: Р-6-К II ст. (SSB), W-100-U (тлф), HEC, «Советский Север», «Армения», «Воронеж», «Енисей», «Калмыкия», «Кубань», «Курская дуга», «Липецк», «Памир», «Татарстан», «Удмуртия», «Ярославия», «50 лет ОГПИ».

UL7-030-16: W-100-U и наклейка «300» к нему, Р-100-О III ст. (тлф), Р-6-К III ст. (тлф). HEC, «Калининград», «Енисей», «Памир», «Тюмень», «Медео», «Минск», «Калмыкия», НЭТИ-30».

UA9-154-1289: «Советский Север», «Камчатка», «Ази Асланов», «Иристон», «Ташкент-2000», «Винничина-40», «Таллин», «50 лет ОГПИ».

UA9-167-630: «Десант бессмертия», «Архангельск-400», «Харьков-40», «Подольские курсанты», «НЭТИ-30», «Зоя», «В. И. Чапаев», «Родина маршала Г. К. Жукова», «Орел — город первого салюта», «40 лет Корсунь-Шевченковской битвы».

ДОСТИЖЕНИЯ SWL

Радиолюбительские дипломы

Позывной	Советские	Зарубежные	Всего
UK5-073-31	68	1	69
UK2-038-5	25	2	27
UK5-073-39	18	0	18
UK2-037-4	14	1	15
UK0-103-15	14	0	14
UK6-096-6	11	0	11
UK1-143-1	7	0	7
UK0-103-10	7	0	7
UK2-037-9	6	0	6

* * *

Позывной	Советские	Зарубежные	Всего
UB5-059-105	224	150	374
UB5-068-3	163	147	310
UC2-006-1	203	51	254
UC2-010-1	189	61	250
UA4-148-227	127	111	238
UA9-165-55	155	79	234
UA1-169-185	125	103	228
UA9-154-101	150	65	215
UB5-060-896	156	35	191
UA4-133-21	79	98	177

* * *

Позывной	Советские	Зарубежные	Всего
UO5-039-276	109	1	110
UM8-036-87	77	33	110
UL7-027-210	81	22	103
UH8-180-49	69	4	73
UQ2-037-3	14	44	58
UR2-083-913	15	23	38
UJ8-040-207	21	1	22

DX QSL VIA...

A35WZ via NE7W, **A4XIJ** — G4UQB, **A71AC** — N2BIS, **AI5P/TF**, **AP2SQ** — W3HNK.

C53EZ via EA5EBX, **C6ADJ** — DJ2BW, **CE9AM** — CE3EEO, **CE9HOP** — CE8DXY, **CR8NH** — CT4NH, **CT3BZ** — OH2BH, **CT3EU** — C3PFS, **CVOD** — CX1AA, **CV0U** — CX2CS.

D68WS via DJ6QT, **DL1UF/T12** — WA7KLK, **DL4HAD/ST2** — DL4HAD, **DL7AGD/6W7** — DL7AGD, **DP0GVN** — DL2DF.

EI9FG/OD5 via WA3HUP, **EL2AY** — N5GAP, **EL2CJ** — JF2QHC, **EL0GA/MM** — YU3AG.

FB8WJ via F6RV, **FG0DDV/FS7** — W2QM, **FH8CL** — WA4VDE, **FK0AW** — F6BFH, **FM5CT** — N7RO, **FM5WE** — W4FRU.

H44MA via VK2PXM, **HB0CPL** — OE9KMH; **HC5KA** — KT1N, **HG9R** — HA9PP, **HH2VP** — W1FJ, **HI8XJD/HR3** — PA0PUL, **HI0JR** — HI3JR, **HK0BKX** — WB9NUL, **HP1XHY** — JA1LW.

IK5CXL/IA5 via I5NQZ, **IQ8RAI** — I8WYD, **IY4FGM** — I41KW.

J4CW via SV8AL, **JA1XGO/VP2V**, **JA21VK/VP2V**, **JP1DYZ/VP2V** — JG1QGT, **JR2FOE/JD1** — JA4FWM, **JR4QZH/4S7** — JR4QZH, **JT0XC** — OK1XC, **JY9RL** — WA6POZ.

K6KH/PJ7 via K6KH, **KC2OU/V2A** — OE3NH, **KC6CM** — I5JEO, **KC6DM**, **KC6HM** — KB5FU, **KL7Y** — KL7GNP.

N2AIR/VP2V, **N2DHZ/VP2V** — JG1QGT, **N6EK/C6A**, **N6EK/VP5** — N6EK, **N9AG/V2A** — W8UMD, **NP2A** — W3HNK.

OD5NT via WA3HUP, **OE3EMN/YK** — OE3SFW, **OK1XC/JT** — OK1XC, **ON7IP/ST2** — ON7IP.

P29KJ via VK9NL, **P43DO** — PJ3DO, **P47C** — KR4C, **P4DO** — PJ3DO, **PA0FM/P4** — W2NHZ, **PY1CRP/PQ8**, **PY1DFF/PY0**, **PY1VOY/PY0T** — PY1DFF.

S90AS via IT9AZS, **SM5DFW/KP4** — SM5DFW, **SV1RP** — SV1NA, **SV0AA** — N2OO.

T32BA, **T32BB** via DF6FK, **TA3B** — K7SZN, **TR8SA** — F6FNU, **TU2NG** — N5GAP.

V3CAI via K0RWL, **V47K** — WB0MIV, **V85NL** — JA4ENL, **VE3HO/VP2M** — VE3EUP, **VE3OZZ/VP2M** — VE3CPU, **VI5DI** — VK5DI, **VK9LM** — DJ5CQ, **VK9XM** — K1MM, **VP2VEG** — W0DVZ, **VP8BGO** — G0BAU, **VP8VN** — G4MRA, **VQ9EE** — W7LAN, **VQ9MG** — KD7MG.

73! 73! 73!



Применение интегрального таймера КР1006ВИ1

Интегральные таймеры [1—3] представляют собой разновидность универсальных микросхем, совмещающих аналоговые и цифровые функции. Основное назначение таймеров — формирование импульсов различной длительности и периодичности. На их основе можно собирать одновибраторы, мультивибраторы, формирователи, реле времени, аналого-цифровые преобразователи и другие устройства.

Отечественной промышленностью выпускается интегральный таймер КР1006ВИ1, о технических характеристиках, устройстве и принципе работы которого рассказано в справочном листке журнала [4]. Для пояснения работы описываемых ниже узлов напомним, что он состоит (рис. 1) из компараторов высокого (DA1) и низкого (DA2) уровней, асинхронного RS-триггера (DD1), двухтактного выходного каскада (VT2, VT3), транзисторного ключа с открытым коллектором (VT1) и делителя образцовых напряжений (R1—R3).

Простейшее устройство на таймере — одновибратор. Его принципиальная схема изображена на рис. 2, а. Элементы R1, C1 — времязадающие. Конденсатор C2 устраняет случайное срабатывание компаратора высокого уровня от импульсов внешней наводки и пульсаций в цепи питания, когда напряжение между его входами (выводы 5 и 6) мало.

В исходном состоянии напряжение на входе одновибратора (вывод 2 микросхемы) должно быть меньше напряжения питания, но больше его одной трети. При выполнении этого условия на прямом выходе триггера микросхемы присутствует напряжение низкого уровня (уровень 0), а на инверсном — высокого уровня (1), поэтому транзисторы VT1 и VT3 (рис. 1) открыты и напряжение на выходе одновибратора (вывод 3) близко к 0. Транзисторный ключ VT1 шунтирует конденсатор C1 (рис. 2, а), и напряжение на нем также близко к 0.

Одновибратор начинает формировать выходной импульс в момент отрицательного перепада напряжения на входе (рис. 2, б). Как только оно становится меньше одной трети напряжения питания, компаратор DA2 (рис. 1) срабатывает и переключает триггер DD1. В результате транзисторы VT1, VT3 закрываются, транзистор VT2 открывается, на выходе одновибратора появляется уровень 1 (рис. 2, б) и конденсатор C1 (рис. 2, а) заряжается через резистор R1. Выходной импульс формируется до тех пор, пока напряжение на конденсаторе C1 и, следовательно, на пороговом входе таймера (вывод 6) ниже, чем на входе образцового напряжения (вывод 5), равного двум третям напряжения питания. В момент, когда напряжения становятся одинаковыми, компаратор DA1 (см. рис. 1) срабатывает и устанавливает триггер DD1 в исходное состояние. При этом транзистор VT2 закрывается, транзисторы VT1 и VT3 открываются, напряжение на выходе падает до 0 (рис. 2, б), конденсатор C1 (рис. 2, а) быстро разряжается.

Таким образом, длительность выходного импульса равна интервалу времени между срабатываниями компараторов таймера и определяется соотношением $t_и \approx 1{,}1\ R1C1$. Если установить вместо постоянного резистора R1 переменный, можно регулировать длительность выходных импульсов в определенных пределах. Их максимальная продолжительность ограничена обратным током коллектора транзистора VT1 таймера (менее 0,5 мкА) и током утечки конденсатора C1. Для устойчивой работы следует соблюдать соотношение $20R1 \leqslant R_{ут}$, где $R_{ут}$ — эквивалентное сопротивление утечек. Минимальное сопротивление резистора R1 ограничено допустимым током коллектора открытого транзистора VT1 (100 мА). Рекомендуется выбирать сопротивление резистора R1 в пределах 1 кОм ... 10 МОм, емкость конденсатора C1 — не менее 100 пФ.

Напряжение питания не влияет на длительность формируемых импульсов, так как при его изменении пропорционально изменяются и образцовые напряжения на входах компараторов. Запускающий импульс должен быть короче выходного. Следует также иметь в виду, что запускающий импульс, поступивший во время формирования выходного, не влияет на работу одновибратора (рис. 2, б).

Для визуальной индикации состояния одновибратора можно использовать светодиоды, подключив их по схеме на рис. 2, в (номиналы резисторов R2 и R3 указаны для напряжения питания 12 В). Если необходимо отделить по постоянному току вход таймера от выхода предыдущего каскада или если длительность входного импульса больше выходного, следует включить дифференцирующую цепь C3R4VD1 (рис. 2, г). Диод VD1 защищает вход таймера от положительных выбросов напряжения и обеспечивает быструю разрядку конденсатора C3. Постоянная времени цепи C3R4 должна быть меньше длительности выходного импульса. Так как в описанном одновибраторе прерывание зарядки конденсатора C1 не предусмотрено, на вход сброса таймера (вывод 4) подано напряжение питания. При необходимости этот вход используют аналогично входу запуска (вывод 2).

Принципиальная схема мультивибратора на таймере показана на рис. 3, а. Режим самовозбуждения создается введением дополнительного (по сравнению с одновибратором) резистора R2 и соединением входа (вывод 2) с времязадающей цепью. Стадия зарядки конденсатора C1 протекает так же, как и в одновибраторе, только зарядный ток течет через резисторы R1 и R2. При этом выходное напряжение имеет уровень 1 (рис. 3, б). Разряжается конденсатор через резистор R2 и транзистор VT1 таймера (см. рис. 1), поэтому время разрядки соизмеримо с временем зарядки. Когда напряжение на конденсаторе уменьшается до одной трети напряжения питания, срабатывает компаратор DA2 таймера, переключая триггер DD1, и начинается новый цикл работы.

Время зарядки конденсатора $t_1 \approx 0{,}7\ (R1+R2)C1$, разрядки — $t_2 \approx 0{,}7\ R2C1$, период повторения импульсов $T = t_1 + t_2 \approx 0{,}7\ (R1+2R2)C1$. Очевидно, что стадия зарядки конденсатора длится дольше стадии разрядки, поэтому скважность импульсов мультивибратора меньше 2. Если необходимо, чтобы выходной сигнал имел форму меандра ($t_1 = t_2$), параллельно резистору R2 (рис. 3, а) нужно включить диод VD1 (показан на схеме штриховой линией) и сопротивления резисторов R1 и R2 сделать одинаковыми. В этом случае постоянные времени зарядки и разрядки также станут одинаковыми, а период повторения импульсов будет определяться формулой $T \approx 1{,}4R1C1$.

Сенсорный выключатель с использованием таймера можно собрать по схеме на рис. 4. Принцип действия устройства основан на замыкании контактов E1 пальцем руки. В исходном состоянии на входе таймера (вывод 2) — уровень

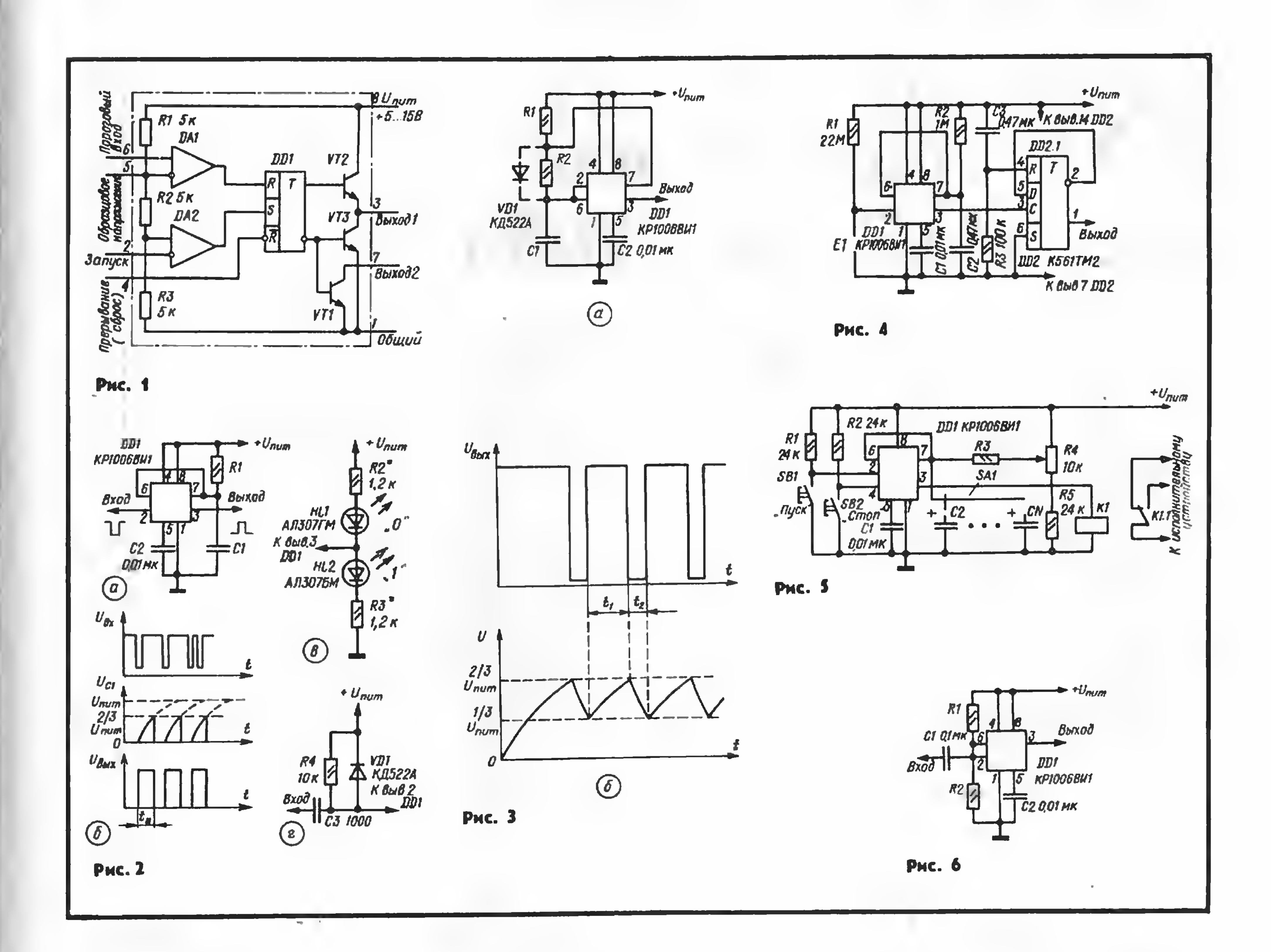


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

1, на выходе (вывод 3) — уровень 0. После включения питания цепь C3R3 устанавливает триггер DD2.1 в состояние, в котором на выходе устройства присутствует уровень 0.

В момент прикосновения к контактам E1 резистор R1 и сопротивление кожи пальца образуют делитель напряжения. Так как сопротивление кожи (0,05... 1 МОм) гораздо меньше сопротивления резистора R1, одновибратор на таймере DD1 формирует импульс, переключающий триггер DD2.1 в единичное состояние (на выходе устройства появляется уровень 1). Повторное касание контактов E1 возвращает сенсорный выключатель в исходное состояние.

Реле времени на таймере собирают по схеме на рис. 5. По принципу действия оно аналогично одновибратору. Выдержка времени начинается после нажатия на кнопку SB1. При этом на выводе 3 таймера появляется напряжение, и реле K1 срабатывает, управляя необходимыми устройствами. Выдержка определяется емкостью подключенного переключателем SA1 конденсатора C2—CN, сопротивлением резистора R3 и положением движка переменного резистора R4. Если вместо резистора R3 включить фоторезистор, время выдержки будет автоматически изменяться в обратной зависимости от интенсивности падающего на него светового потока. Прервать выдержку времени можно нажатием на кнопку SB2. Реле K1 (при напряжении питания 12 В) — РЭС32 (паспорт РФ4.500.341).

Пример устройства, работающего без времязадающей цепи,— формирователь прямоугольных импульсов из сигналов произвольной формы, в том числе синусоидальных (рис. 6). Таймер переключается каждый раз, когда напряжение на входе при убывании или возрастании достигает одной или двух третей напряжения питания. Для нормальной работы формирователя отношение сопротивлений R1/R2 должно находиться в пределах от 1/2 до 2. Амплитуда входных сигналов не должна превышать половины напряжения питания.

Е. ЗЕЛЬДИН

г. Ленинград

ЛИТЕРАТУРА

1. **Коломбет Е. А.** Таймеры.— М.: Радио и связь, 1983.
2. **Кофлин Р., Дрисколл Ф.** Операционные усилители и линейные интегральные схемы. Пер. с англ.— М.: Мир, 1979.
3. **Шило В. Л.** Функциональные аналоговые интегральные микросхемы.— М.: Радио и связь, 1982.
4. **Пецюх Е., Казарец А.** Интегральный таймер КР1006ВИ1.— Радио, 1986, № 7, с. 57, 58.



Полевые транзисторы в мостовом УМЗЧ

Первые сообщения об усилителях мощности звуковой частоты (УМЗЧ) с выходными каскадами на МДП-транзисторах появились в радиолюбительской литературе еще в 1975 г. [1]. Позднее радиолюбителями были сделаны попытки реализации УМЗЧ на таких транзисторах с каналом n-типа [2, 3] в обоих плечах выходных каскадов. Однако из-за несимметричности каскадов использовать все преимущества МДП-транзисторов конструкторам этих устройств не удалось. Их УМЗЧ имели довольно значительные нелинейные и интермодуляционные искажения, а ведь применение полевых транзисторов имеет целью улучшение именно этих параметров. Следует отметить и такие недостатки их конструкций, как склонность к самовозбуждению, необходимость подбора полевых транзисторов с близкими параметрами, что затруднительно в радиолюбительских условиях.

Предлагаемый вниманию читателей УМЗЧ (рис. 1) свободен от указанных недостатков. Его схемное построение (за основу взято устройство, описанное в [4]) обеспечивает полную симметричность УМЗЧ при использовании в обоих плечах выходного каскада полевых транзисторов с каналом одного типа. Входной сигнал поступает на ОУ DA1 и DA2, к выходам которых подсоединены затворы полевых транзисторов VT1, VT2, включенных по схеме с общим стоком. Питается выходной каскад от двух изолированных один от другого источников напряжения G1 и G2. Сопротивление нагрузки включено в диагональ моста, образованного участками сток-исток полевых транзисторов и источниками питания. Подробнее с работой УМЗЧ можно познакомиться в [4].

Использование в выходном каскаде полевых транзисторов избавило от необходимости дополнительного усиления сигнала по мощности, позволило исключить цепи термостабилизации тока покоя и установить оба транзистора непосредственно на общем теплоотводе (все выводы транзисторов КП904А изолированы от корпуса). Кроме того, такой выходной каскад не требует защиты от короткого замыкания в нагрузке. К недостаткам УМЗЧ следует отнести сравнительно небольшие выходную мощность и КПД, а также необходимость применения более эффективных, чем в каскаде на биполярных транзисторах, теплоотводов. Однако эти недостатки окупаются высокими техническими характеристиками и хорошей повторяемостью без подбора элементов с близкими параметрами.

Принципиальная схема усилителя мощности с МПД-транзисторами в выходном каскаде приведена на рис. 2. Его основные технические характеристики следующие:

Номинальное входное напряжение, В	0,5
Входное сопротивление, кОм	5
Номинальная выходная мощность на нагрузке сопротивлением 8 Ом, Вт	12,5
Номинальный диапазон частот при неравномерности АЧХ не более 1 дБ, Гц	20...20 000
Коэффициент гармоник, %, не более	0.01
Относительный уровень шумов в номинальном диапазоне частот, дБ, не более	—95
Скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс, не менее	20

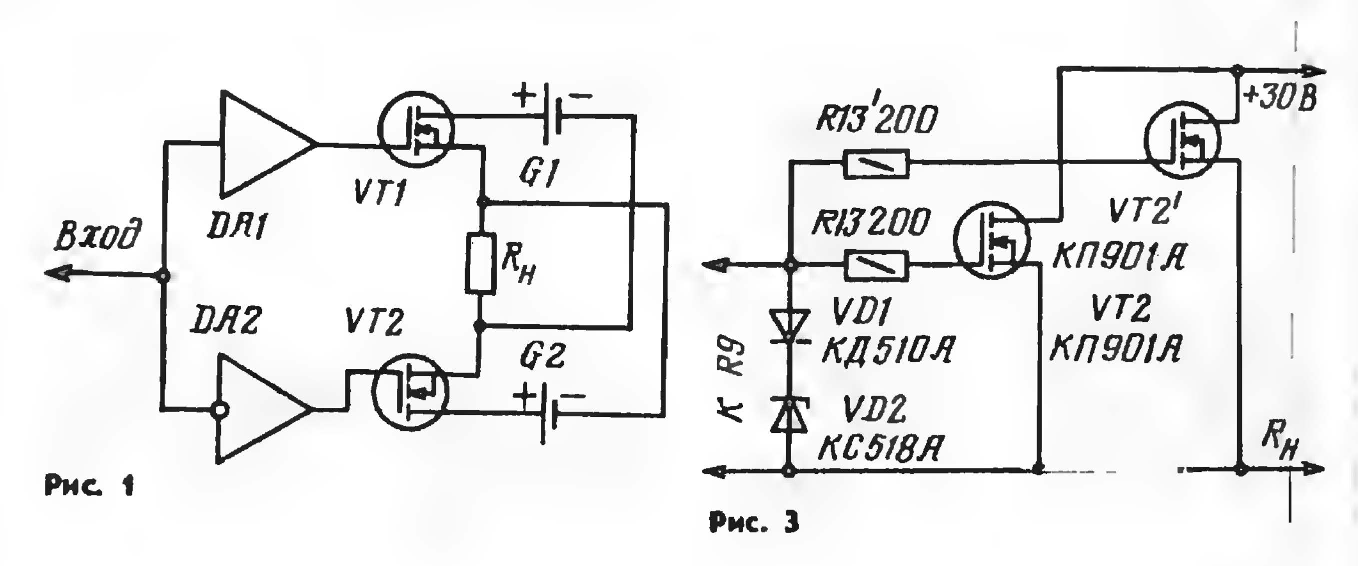


Рис. 1

Рис. 3

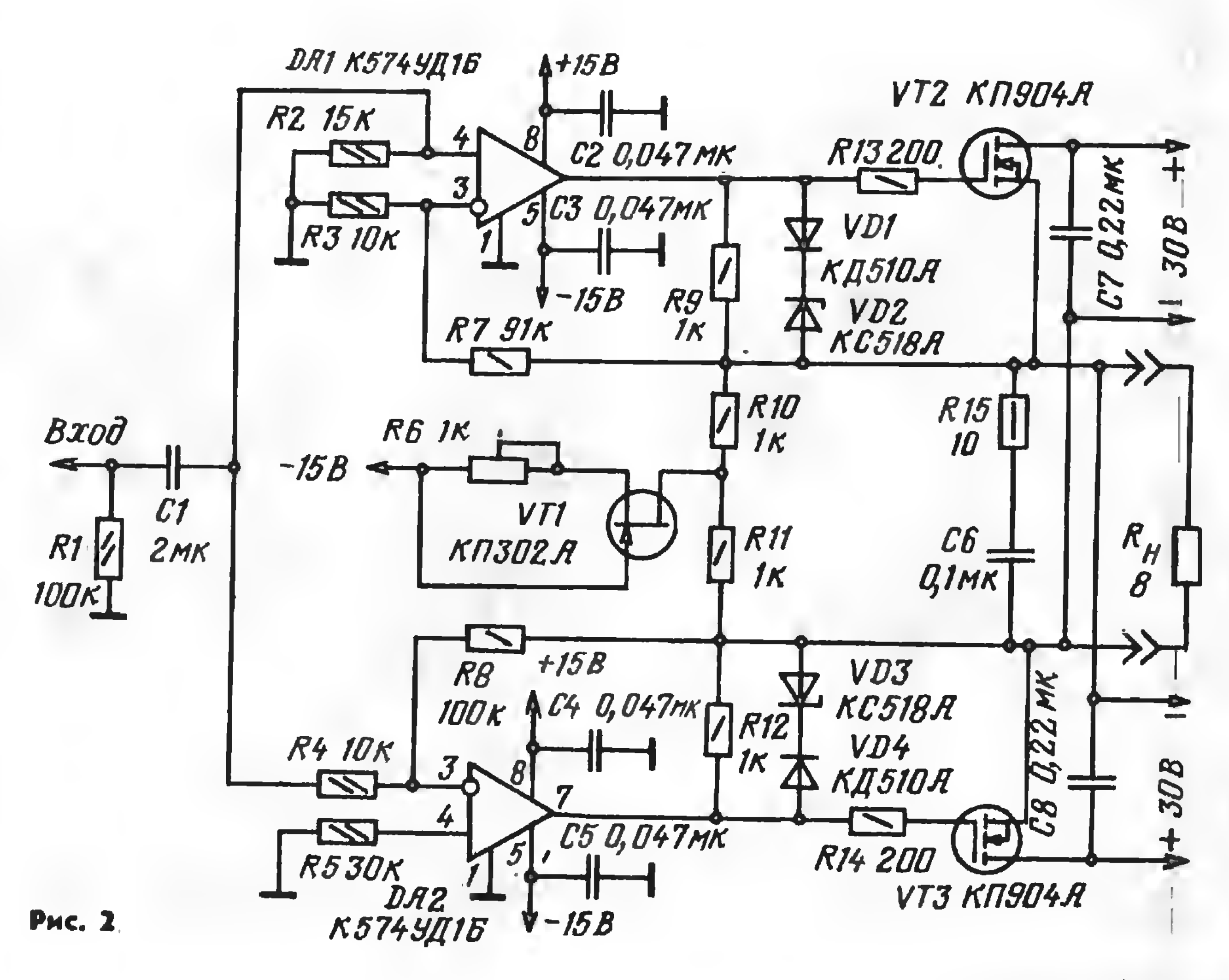


Рис. 2

Каскад усиления сигнала по напряжению собран на работающих в противофазе быстродействующих ОУ DA1 и DA2, один из которых охвачен цепью последовательной (R7, R3), а второй — параллельной (R8, R4) ООС. Выходной каскад выполнен на МДП-транзисторах VT2, VT3. Напряжение смещения обеспечивает генератор тока на транзисторе VT1. Цепи VD1VD2 и VD3VD4 защищают затворы МДП-транзисторов от пробоя. Для исключения самовозбуждения усилителя параллельно нагрузке подключена цепь R15C6.

УМЗЧ хорошо подавляет синфазные помехи и питается от нестабилизированного источника.

Вместо ОУ К574УД1Б в устройстве можно применить К140УД11 или К544УД2 (с любым буквенным индексом). В крайнем случае можно использовать ОУ К153УД2, К153УД6, К553УД2 с соответствующими цепями коррекции, однако такая замена может привести к значительному увеличению нелинейных искажений на высших частотах. Стабилитроны КС518А можно заменить на КС512А, КС515А, КС211Е, КС212Е; диоды КД510А — на КД509А, КД522А, КД522Б. В генераторе тока можно использовать транзисторы КП303 с индексами Г, Д, Е, в выходном каскаде — КП904Б или КП901А, КП901Б. Следует отметить, что в последнем случае существенно снизится номинальная выходная мощность, однако ее легко повысить, увеличив число транзисторов в каждом плече до двух. Для примера на рис. 3 показано, как это сделать в верхнем (по рис. 2) плече УМЗЧ. Резисторы R13 и R13′ уменьшают влияние разброса входных характеристик полевых транзисторов на работу устройства.

Налаживание УМЗЧ сводится к установке (подстроечным резистором R6) такого тока покоя выходного каскада (в пределах 150...200 мА), при котором отсутствуют нелинейные искажения типа «ступенька».

Н. ЯКИМЕНКО

г. Киев

ЛИТЕРАТУРА

1. **Васильев В.** Зарубежные радиолюбительские конструкции.— М.: Радио и связь, 1982, с. 18—20.
2. **Ильин В., Яцковский Р.** Полевые транзисторы в выходном каскаде усилителя мощности.— Радио, 1983, № 2, с. 54—55.
3. **Борисов С.** МДП-транзисторы в усилителях НЧ.— Радио, 1983, № 11, с. 36—39.
4. **Сырицо А.** Усилитель мощности на интегральных ОУ.— Радио, 1984, № 8, с. 35—37.

Улучшение параметров усилителя на К174УН7

Непрерывно расширяющийся ассортимент специализированных микросхем, казалось бы, должен ограничить творчество радиолюбителей. Действительно, такие микросхемы обычно ориентированы их разработчиками на решение в радиоэлектронной аппаратуре одной конкретной задачи или, в лучшем случае, узкого круга задач. Вот почему радиолюбителям и радиоконструкторам вроде бы остаются лишь творческие «игры в кубики» — комбинировать узлы на микросхемах, собранные по типовым схемам включения.

Однако дух рубрики «Радиолюбитель ставит эксперимент», которая когда-то более или менее регулярно появлялась на страницах нашего журнала, не умирает в сердцах наших читателей. Свидетельство тому — публикуемая здесь статья В. Громова и А. Радомского, на которую, как нам кажется, должны обратить внимание не только радиолюбители, но и профессионалы — как разработчики аппаратуры, так и создатели микросхем. Мы ждем их откликов на эту публикацию — ведь микросхема К174УН7 весьма широко применяется в бытовой радиоаппаратуре.

Ну, а ко всем читателям обращаемся с предложением — вести эксперименты как по совершенствованию типовых схем включения специализированных ИМС, так и по их использованию в нетиповых схемах включения (реализация новых функций и т. д.). Однако, получив интересный положительный эффект, не торопитесь писать в редакцию: проверьте его воспроизводимость на нескольких экземплярах микросхем.

В настоящее время усилители мощности звуковой частоты (УМЗЧ) малогабаритной радиоаппаратуры довольно часто строят на основе специализированной интегральной микросхемы (ИС) К174УН7 [1]. Однако ее применение, без сомнения, было бы еще более широким, если бы не большие нелинейные искажения (в типовом включении — до 10 % при выходной мощности 4,5 Вт на частоте 1 кГц и напряжении питания 15 В) и недостаточно высокое в некоторых случаях входное сопротивление (50 кОм). Не удивительно поэтому, что радиолюбители ищут пути снижения нелинейных искажений, предлагая, например, заменить цепь вольтодобавки стабилизатором тока на полевом транзисторе [2]. К сожалению, проверка рекомендаций, предложенных в [2], показала, что их реализация ведет не столько к уменьшению искажений, сколько к снижению максимальной мощности, отдаваемой в нагрузку.

При испытаниях нескольких экземпляров ИС К174УН7 выяснилось, что наиболее характерные искажения ее выходного напряжения проявляются в «скруглении» или явном ограничении отрицательного полупериода сигнала. В связи с этим была проверена эффективность такой меры, как применяемая в некоторых промышленных аппаратах регулировка режима ИС по постоянному току подачей на ее вывод 7 (через резистор сопротивлением 3...6,8 кОм) напряжения с регулируемого делителя. Проверка показала, что и эта мера практически не снижает коэффициента гармоник и не увеличивает неискаженного выходного напряжения, а лишь позволяет добиться симметричного его ограничения.

Вариант УМЗЧ, собранный по схеме на рис. 1, обладает значительно лучшими характеристиками, чем типовой на указанной ИС. Одно из его отличий от типового — дополнительная ООС

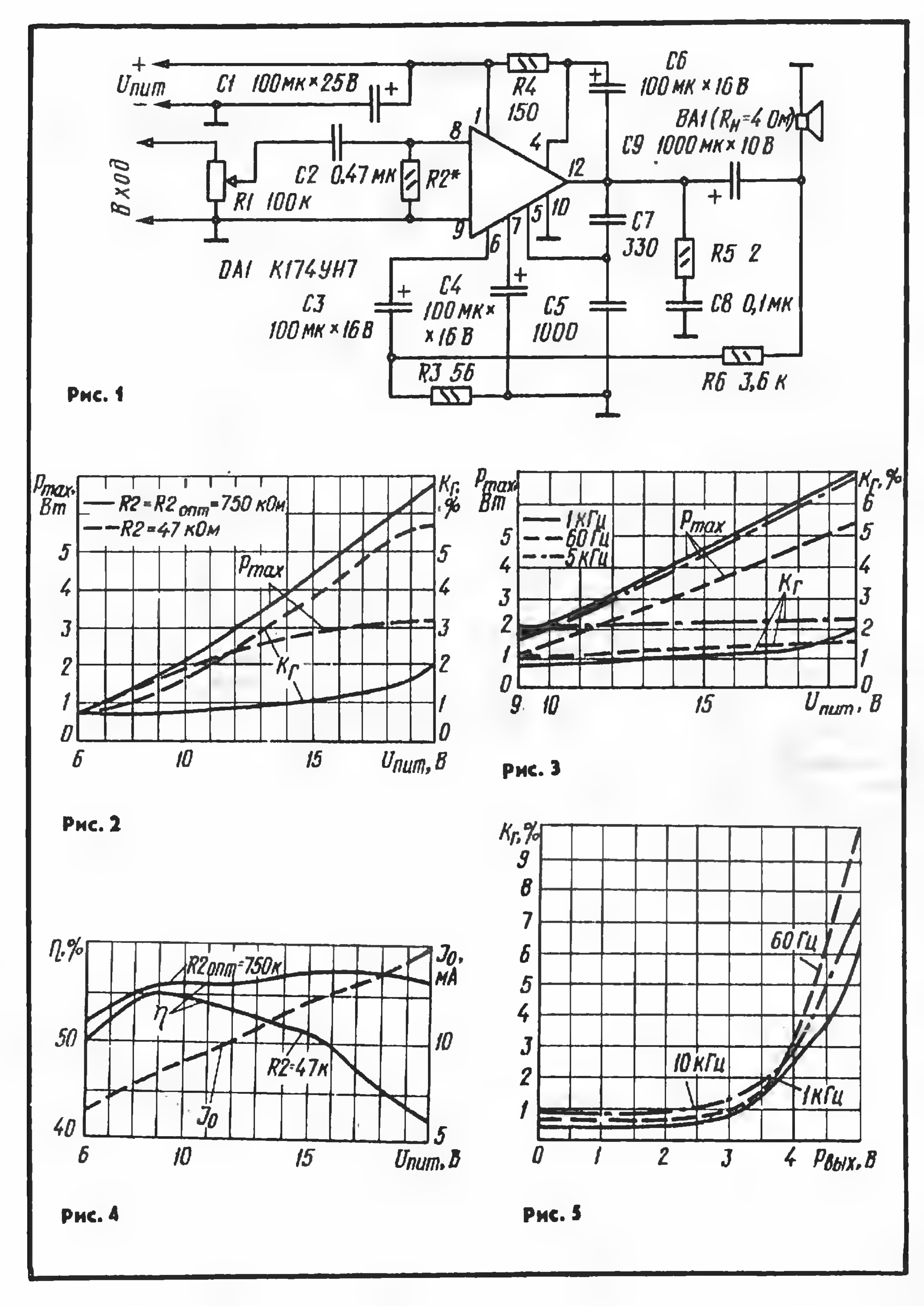


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

через резистор R6. Подключение последнего непосредственно к головке громкоговорителя уменьшает неравномерность АЧХ и нелинейные искажения, обусловленные наличием конденсатора C9. При сопротивлении резистора R6, указанном на схеме, напряжении питания 15 В и выходной мощности 4 Вт (на нагрузке сопротивлением 4 Ом) номинальное входное напряжение устройства — 120 мВ.

Кроме того, для сокращения числа номиналов емкость оксидного конденсатора C3 в цепи ООС уменьшена до 100 мкФ (неравномерность АЧХ в диапазоне частот 40...20 000 Гц при этом не превышает 0,4 дБ).

Главное же отличие этого УМЗЧ — в сопротивлении резистора R2 (в типовом включении ИС оно равно 47 кОм). В ходе экспериментов было замечено, что этот резистор очень существенно влияет на искажения и его подбором можно значительно увеличить выходное напряжение УМЗЧ. (Из десяти испытанных ИС только две не потребовали подбора резистора R2, т. е. изменения его сопротивления относительно типового; сопротивление резисторов для остальных ИС колебалось в пределах 0,1...1 МОм).

На рис. 2 показана зависимость максимальной выходной мощности P_{max} и коэффициента гармоник $K_г$ от напряжения питания $U_{пит}$ (искажения измерялись при P_{max}, соответствующей данному напряжению $U_{пит}$). Параметры оценивались на частоте 1 кГц при двух значениях сопротивления резистора R2: типовом (47 кОм) и оптимизированном по максимальной мощности (750 кОм). Мощность P_{max} определялась максимальным выходным напряжением, на осциллограмме которого искажения еще не были заметны на глаз (каковы были эти искажения в действительности, показывают кривые $K_г$).

Как видно из рис. 2, при $U_{пит}$= 15 В подбором резистора R2 удалось увеличить P_{max} на 1,5 Вт при одновременном снижении коэффициента гармоник почти в 3,5 раза, а при $U_{пит}$= 18 В — примерно на 3 Вт при снижении $K_г$ почти втрое. (Очевидно, что при одинаковых искажениях выигрыш в мощности P_{max} был бы еще больше). Полученный результат говорит сам за себя, если учесть, что испытанная ИС была вполне кондиционной: при $U_{пит}$= =15 В, R2=47 кОм и выходной мощности $P_{вых}$=4,5 Вт ее коэффициент гармоник не превышал 7,2 % (после подбора резистора R2 он уменьшился до 1,1 %).

Зависимости P_{max} ($U_{пит}$) и $K_г$ ($U_{пит}$) УМЗЧ с оптимизированным сопротивлением резистора R2 (750 кОм) были сняты также на частотах 60 Гц и 5 кГц (рис. 3). Уменьшение P_{max} на низших частотах обусловлено влиянием емкости конденсатора C9 (1000 мкФ). При сопротивлении нагрузки $R_н$=4 Ом его емкость желательно увеличить хотя бы до 2000 мкФ.

Кривые, изображенные на рис. 4, иллюстрируют зависимость КПД (η) и тока покоя I_0 от напряжения питания $U_{пит}$ при тех же двух сопротивлениях резистора R2. Нетрудно видеть, что при R2=750 кОм повышается и КПД, причем ощутимый выигрыш получается при $U_{пит} \geqslant 10$ В.

Для выявления реальной зависимости коэффициента гармоник $K_г$ от уровня выходной мощности $P_{вых}$ экземпляр ИС со средними параметрами был испытан при $U_{пит}$=15 В, $R_н$=4 Ом, C9=4000 мкФ и R2=$R2_{опт}$=510 кОм (рис. 5). Как видно, при $P_{вых}$=4 Вт коэффициент гармоник УМЗЧ, собранного на этом экземпляре ИС по схеме на рис. 1, в диапазоне частот 60...10 000 Гц не превышает 3 %.

Входное сопротивление самой ИС К174УН7 было рассчитано по результатам измерения входного сопротивления УМЗЧ (при отключенном регуляторе громкости), выполненного на экземпляре, для которого $R2_{опт}$==750 кОм. Оказалось, что в диапазоне частот 50...15 000 Гц входное сопротивление ИС превышает 30 МОм. Иначе говоря, входное сопротивление УМЗЧ практически равно сопротивлению резистора R2 и при необходимости может быть значительно больше 50 кОм.

При конструировании стереофонического УМЗЧ может случиться, что оптимальные сопротивления резисторов R2 в левом и правом каналах окажутся разными. Для получения идентичных АЧХ выходное сопротивление предшествующего каскада в этом случае должно быть меньше сопротивления резистора R2, а емкость разделительного конденсатора C2 — такой, чтобы в канале с меньшим сопротивлением резистора не наблюдался заметный спад АЧХ на низших частотах (в большинстве случаев достаточно взять C2=0,47...1 мкФ).

УМЗЧ хорошо работает при питании от нестабилизированного источника, однако, если главным является получение максимальной выходной мощности и соответственно минимальных искажений при средней, необходимо использовать стабилизатор с выходным напряжением 17...18 В.

Следует учесть, что при работе с повышенной (до 5...6 Вт) выходной мощностью нужно обеспечить хороший отвод тепла от ИС, приняв необходимые в таких случаях меры по снижению теплового сопротивления между ее пластинами и теплоотводом. Весьма ценно то, что поскольку потенциал пластин ИС (относительно общего провода) близок к 0, в качестве общего теплоотвода без изолирующих прокладок можно использовать металлическое шасси или другие металлические детали конструкции, соединенные с общим (минусовым) проводом и обеспечивающие эффективное рассеяние тепла.

В. ГРОМОВ, А. РАДОМСКИЙ

г. Львов

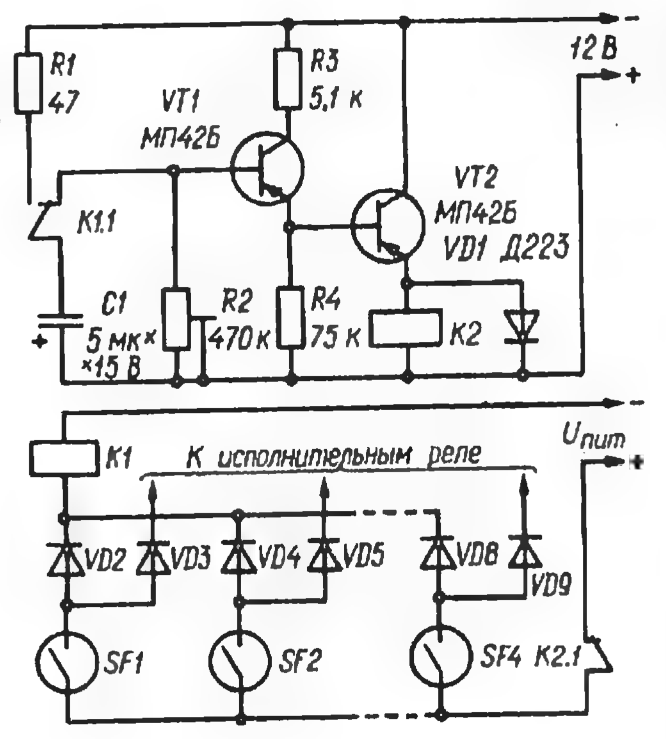
ЛИТЕРАТУРА

1. Интегральные схемы: Справочник Б. В. Тарабрин, Л. Ф. Лунин, Ю. Н. Смирнов и др.; под ред. Б. В. Тарабрина.— М.: Радио и связь, 1983.

2. **Филин С.** Снижение искажений в усилителях мощности на ИМС.— Радио, 1981, № 12, с. 40.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ МАГНИТОФОНА

Переключатель, схема которого приведена на рисунке, управляется постоянным магнитом. Перемещая его по направляющей, закрепленной на передней панели, можно заставить сработать любой из смонтированных за ней герконов SF1—SF4 и включить нужный режим. Для простоты на рисунке изображена схема переключателя на четыре положения, но их может быть и больше. Блокировка от случайного включения нескольких режимов работы обеспечивается соответствующим выбором расстояний между герконами (таких, чтобы магнит, установленный между любыми двумя соседними герконами, не вызывал срабатывания ни одного из них).



Работает переключатель следующим образом. При установке магнита напротив геркона выбранного режима работы магнитофона замыкается цепь питания реле K1 и соответствующего исполнительного реле. Срабатывая, первое из них подсоединяет конденсатор C1 через токоограничительный резистор R1 к источнику питания электронного реле выдержки времени на транзисторах VT1, VT2, а второе включает соответствующие устройства магнитофона.

При переходе на другой режим работы (т. е. при смещении магнита в любую сторону) замкнутый до этого геркон размыкается, обесточивая ранее включенные реле, и конденсатор C1 подключается к цепи базы транзистора VT1. В результате последний, а вслед за ним и транзистор VT2 открываются, срабатывает реле K2 и его контакты K2.1 разъединяют цепь питания всех остальных реле на несколько секунд (пока конденсатор не разрядится настолько, что отпустит реле K2). Этого времени достаточно на установку магнита в положение, соответствующее новому режиму работы, а также на торможение лентопротяжного механизма, если тормозные устройства включаются контактами того же реле K2.

Диод VD1 защищает транзистор VT2 от экстратоков, возникающих в обмотке реле K2, диоды VD3, VD5, VD7, VD9 позволяют включать исполнительные реле разными герконами и в разных комбинациях.

При указанных на схеме номиналах элементов время нахождения реле K2 во включенном состоянии можно регулировать в пределах 2...6 с подстроечным резистором R2.

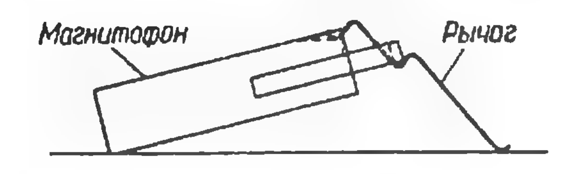
Реле K1 и исполнительные реле могут быть любого типа, важно лишь, чтобы они имели необходимое число контактных групп, близкие напряжения срабатывания (примерно 0,7...0,8 $U_{пит}$) и возможно меньший ток срабатывания (это облегчит режим работы герконов). Реле K2 — РЭС-15 (паспорт РС4.591.004) или другое с напряжением и током срабатывания соответственно не более 7...10 В и 20...30 мА. Диоды VD2—VD9 — любые кремниевые с прямым током не менее тока срабатывания реле и обратным напряжением не менее $U_{пит}$.

В. ДЕГТЯРЕНКО

г. Новосибирск

КАК УДЕРЖАТЬ КЛАВИШУ НАЖАТОЙ

У кассетного магнитофона «Электроника-302» (как, впрочем, и у некоторых других) клавиши перемотки ленты не фиксируются в нажатом положении. И хотя полная перемотка занимает лишь около 3 мин, держать клавишу нажатой все это время довольно утомительно.



Для фиксации клавишей можно использовать фигурный рычаг (см. рисунок), согнутый из полосы листовой стали, дюралюминия или пластмассы подходящей толщины. На время перемотки его продевают между корпусом магнитофона и ручкой для переноски и устанавливают с таким расчетом, чтобы своим верхним концом он давил на соответствующую клавишу.

В. СОНИН

г. Челябинск



КОМПАНДЕРНЫЙ ШУМОПОДАВИТЕЛЬ ИЗ ... ДИНАМИЧЕСКОГО ФИЛЬТРА

Трудно представить современный высококачественный кассетный магнитофон без какой-либо системы шумопонижения (СШП). Во многом благодаря именно им, и в частности СШП Dolby B, кассетные магнитофоны практически вытеснили катушечные с рынка зарубежной бытовой радиоэлектронной аппаратуры [1].

В отечественной бытовой аппаратуре магнитной записи наиболее широкое распространение получила СШП «Маяк» [2], обладающая, несомненно, лучшими характеристиками (бóльшим шумопонижением, меньшими нелинейными искажениями и модуляционными шумами) по сравнению с другими известными динамическими фильтрами, в том числе и DNL фирмы Philips. Однако, как и любой динамический фильтр, «Маяк» наряду с понижением шумов подавляет и высокочастотные составляющие сигнала, имеющие малый уровень, что на слух проявляется как ухудшение «объемности» и «прозрачности» звучания. Объясняется это тем, что динамический фильтр как бы «подрезает» реверберационные «хвосты» звучания большинства музыкальных инструментов, а именно они и несут информацию об «объемности». Поэтому динамические фильтры в борьбе за высокую верность воспроизведения заметно уступают компандерным СШП, обрабатывающим сигнал дважды — как в режиме записи, так и в режиме воспроизведения, причем характеристики процесса кодирования при записи и декодирования при воспроизведении взаимообратны, благодаря чему обрабатываемый сигнал после декодирования восстанавливается практически полностью.

Итак, современный высококачественный кассетный магнитофон должен быть оснащен компандерной СШП, в основу разработки которой положены следующие требования.

При работе совместно с магнитофоном среднего качества компандер должен обеспечивать такой динамический диапазон, при котором шумы паузы практически незаметны на слух. Принимая во внимание, что максимальный уровень среднего звукового давления при прослушивании музыкальных программ редко превышает 95...105 дБ (бóльшие уровни приводят к расстройству слуха), а уровень шумов жилого помещения в дневное и вечернее время не может быть ниже 30...40 дБ, реально используемый динамический диапазон бытового звуковоспроизводящего комплекса (в том числе и магнитофона с компандерной СШП) находится в пределах 65...75 дБ. Поскольку самые совершенные магнитные ленты и головки не позволяют получить в кассетном магнитофоне динамический диапазон более 55...60 дБ, для выполнения поставленного условия компандер должен обеспечивать шумопонижение на 15...20 дБ.

Компандер не должен вносить заметных нелинейных искажений при любых рабочих уровнях как стационарного, так и звукового (резко изменяющегося) сигнала.

На реальных музыкальных программах не должна ощущаться модуляция шумов полезным сигналом, т. е. субъективное шумопонижение должно обеспечиваться в соответствии с психоакустическими особенностями слухового восприятия (маскирование слабого сигнала сильным) не только в паузе фонограммы, но и при наличии сигнала, спектр которого отличается от спектра шумов.

Неидеальность характеристик реального канала магнитной записи — воспроизведения должна как можно меньше влиять на точность восстановления (декодирования) экспандером исходного сигнала.

Из испытанных автором СШП (dbx, ADRES, ANRS, Super ANRS, High Com, Dolby C и др.) наиболее полно указанным требованиям удовлетворяет компандер Dolby C, сложность схемной реализации которого, к сожалению, не позволяет рекомендовать его для повторения радиолюбителями. Ниже описан разработанный автором компандер, условно названный «Компандер-20» (далее для краткости просто компандер), статические и динамические характеристики которого близки к соответствующим характеристикам компандера Dolby C. Благодаря использованию современной элементной базы при относительно несложной схеме описываемой компандер прост в налаживании и обладает хорошей повторяемостью.

Основные технические характеристики

Номинальное входное напряжение, мВ	255
Номинальное выходное напряжение, мВ	755
Входное сопротивление, кОм	27
Максимальная глубина компрессии-экспандирования, дБ	20
Частотный диапазон обработки сигнала, Гц	150...25 000
Максимальный коэффициент компрессии	2:1
Реальное шумопонижение, дБ, не менее:	
при работе с кассетным магнитофоном	19
при работе с катушечным магнитофоном на скорости:	
9,53 см/с	18
19,05 см/с	16
Относительный уровень собственных шумов, дБ, не более:	
в режиме записи (компрессии)	—65
в режиме воспроизведения (экспандирования)	—84
Коэффициент гармоник при номинальном входном напряжении, %, не более, в режиме записи (воспроизведения) на частоте, кГц:	
при номинальном входном напряжении:	
1	0,08(0.13)
5	0,06(0,15)
15	0,18(0,22)
при перегрузке 20 дБ	
1	0,1(0,15)

Структурная схема компандера приведена на рис. 1. В режиме воспроизведения входной сигнал, усиленный каскадом на ОУ DA1 с коэффициентом передачи $K_{U\,DA1} = (R1+R2)/R1$, поступает на управляемый фильтр нижних частот (ФНЧ) Z1, в котором и обеспечивается основная обработка — экспандирование. В отсутствие входного сигнала его АЧХ соответствует АЧХ ФНЧ первого порядка с частотой среза 150 Гц (рис. 2). Ограничение коэффициента затухания уровнем —20 дБ обусловлено заданным максимальным коэффициентом компрессии-экспандирования (20 дБ), превышение которого затруднило бы обеспечение комплементарности обработки сигнала в режимах записи и воспроизведения.

С повышением уровня или частоты входного сигнала канал управления

ФНЧ Z1 постепенно расширяет его полосу пропускания и при уровне, близком к номинальному, АЧХ для синусоидального сигнала становится горизонтальной во всем звуковом диапазоне. Сигнал, снимаемый с выхода управляемого ФНЧ Z1 и прошедший через цепь выравнивания спектрального скоса Z2 (ее назначение и характеристики будут рассмотрены ниже), является выходным сигналом экспандера. При этом в общем виде коэффициент передачи компандера в режиме воспроизведения $K_B = \frac{R1+R2}{R1} K_{Z1}(U, f)\, K_{Z2}$, а нормированный коэффициент передачи

$$K'_B = K_{Z1}(U, f) K_{Z2}. \qquad (1)$$

В режиме записи для формирования комплементарных характеристик ФНЧ Z1 и цепь Z2 включаются в цепь ООС, охватывающей ОУ DA1, а компрессированный сигнал поступает на выход записи.

Используя принцип виртуального замыкания входов ОУ, можно записать $U_{вых.\,В} = U_{вх}(R3+R1)/R1$.

С другой стороны, $U_{вых.\,В} = K_{Z1}(U, f) K_{Z2} U_{вых.\,З}$ для любого положения переключателя SA1, поэтому $U_{вых.\,З} = \frac{R3+R1}{R1} \cdot \frac{U_{вх}}{K_{Z1}(U,f) K_{Z2}}$, и коэффициент передачи компандера в режиме записи $K_З = \frac{U_{вых.\,З}}{U_{вх}} = \frac{R3+R1}{R1} \cdot \frac{1}{K_{Z1}(U,f) K_{Z2}}$, а нормированный коэффициент передачи в этом режиме

$$K'_З = \frac{1}{K_{Z1}(U,f) K_{Z2}}. \qquad (2)$$

Иными словами, в режиме записи цепь ООС поддерживает напряжение на выходе воспроизведения $U_{вых.\,В}$ постоянным при постоянном входном напряжении, а коэффициент передачи ОУ DA1 изменяется обратно пропорционально коэффициентам передачи управляемого фильтра и цепи выравнивания спектрального скоса.

Сравнивая выражения (1) и (2), легко сделать вывод, что необходимым условием комплементарности характеристик обработки сигнала в режимах записи и воспроизведения является тождественность коэффициентов передачи управляемого ФНЧ $K_{Z1}(U,f)$ (они определяются частотой и уровнем поступающего на вход сигнала). Поскольку внутренняя структура управляемого ФНЧ при переходе из режима записи в режим воспроизведения не изменяется, очевидно, что комплементарность будет обеспечена, если уровни сигнала на входе управляемого ФНЧ Z1 (или, что то же, на выходе записи) в обоих режимах будут одинаковыми (имеется в виду напряжение сигнала с произвольными, но идентичными для обоих случаев параметрами, например,

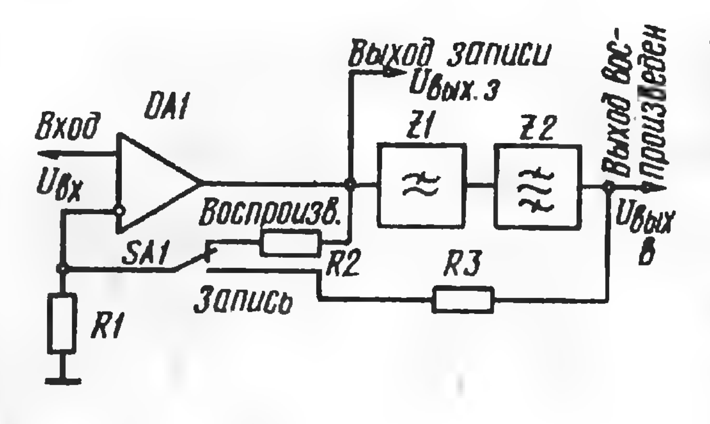


Рис. 1

Рис. 2

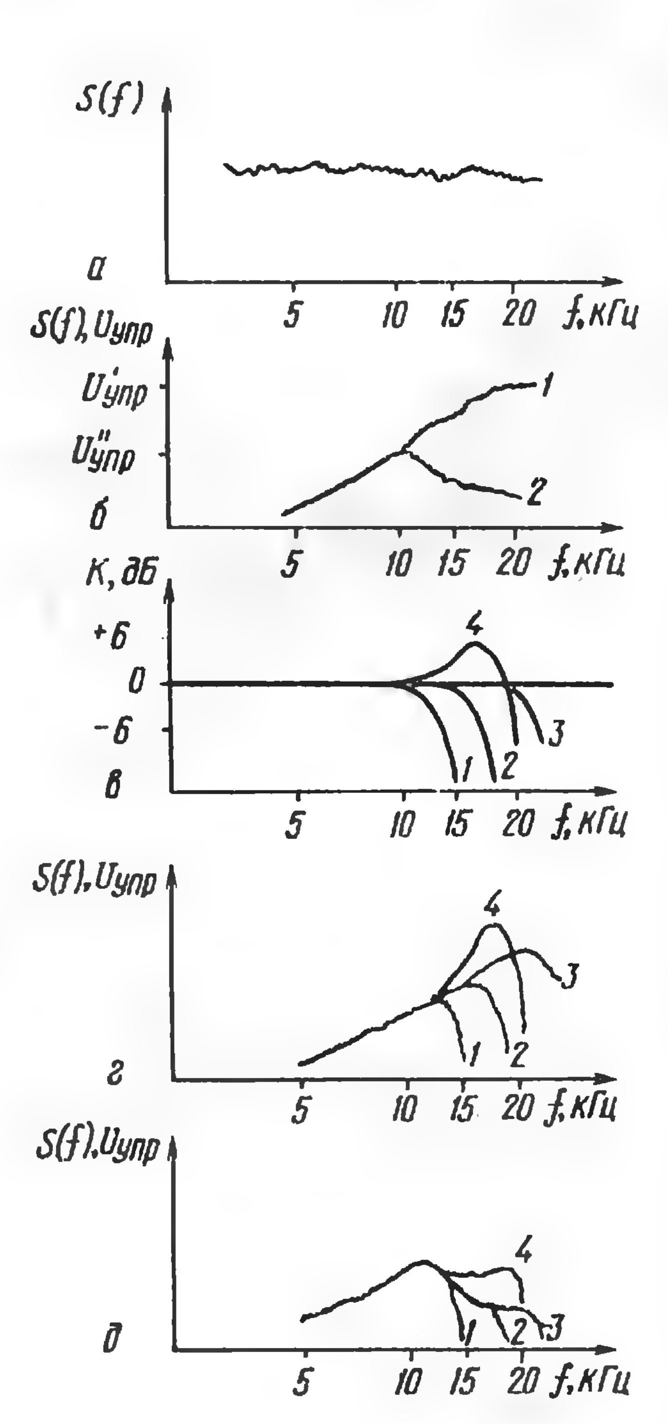


Рис. 3

синусоидального частотой 1 кГц с уровнем 775 мВ).

Рассмотрим теперь назначение цепи выравнивания спектрального скоса Z2. Для полного восстановления сигнала после обработки компандером недостаточно того, чтобы экспандер имел характеристики, дополнительные характеристикам компрессора. Необходимо еще, чтобы канал магнитной записи — воспроизведения между компрессором и экспандером сохранял не только относительные амплитуды спектральных составляющих, но и фазовые соотношения сжатых сигналов во всем звуковом диапазоне. Это требование вызвано тем, что изменения уровня сигнала на входе экспандера, вызванные неидеальностью канала записи — воспроизведения, нельзя отличить от изменений, обусловленных нормальной обработкой в компрессоре. К сожалению, большинство современных кассетных магнитофонов в силу ряда причин (из-за неточно подобранного под конкретную магнитную ленту тока подмагничивания, недо- или перекомпенсации потерь в магнитных головках, рассогласования магнитных головок по углу наклона рабочих зазоров и др.) обладают значительной «ненадежностью» АЧХ канала записи — воспроизведения в области высших (более 10... 12 кГц) звуковых частот. В результате вполне вероятным становится проявление эффекта модуляции составляющих средних частот (ЭМСЧ) сигнала записи высокочастотными. ЭМСЧ наиболее заметен при записи пульсирующих высокочастотных сигналов повышенного уровня, например, звучания тарелок от ударов щелчками в сочетании с непрерывным фоновым звучанием скрипок на средних частотах. В подобных случаях звучание скрипок будет модулироваться по амплитуде, так как звуки тарелок вызовут расширение полосы компрессора (и уменьшение его коэффициента передачи на средних частотах) без комплементарного расширения полосы (и увеличения коэффициента передачи) экспандера при воспроизведении. Появляющиеся в результате обработки такого сигнала динамические искажения значительно заметнее на слух, чем простое ослабление звучания тарелок, вызванное спадом АЧХ канала записи — воспроизведения (кстати, ЭМСЧ может быть вызвано не только спадом, но и подъемом АЧХ на высших частотах).

Для решения проблемы ЭМСЧ в описываемом компандере использован принцип спектрального скоса, заимствованный из опыта разработки компандера Dolby C [3]. Этот принцип заключается в том, что сигнал записи до обработки в компрессоре пропускается через специальную цепь, резко ослабляющую составляющие сигнала тех частот, на которых АЧХ канала записи —

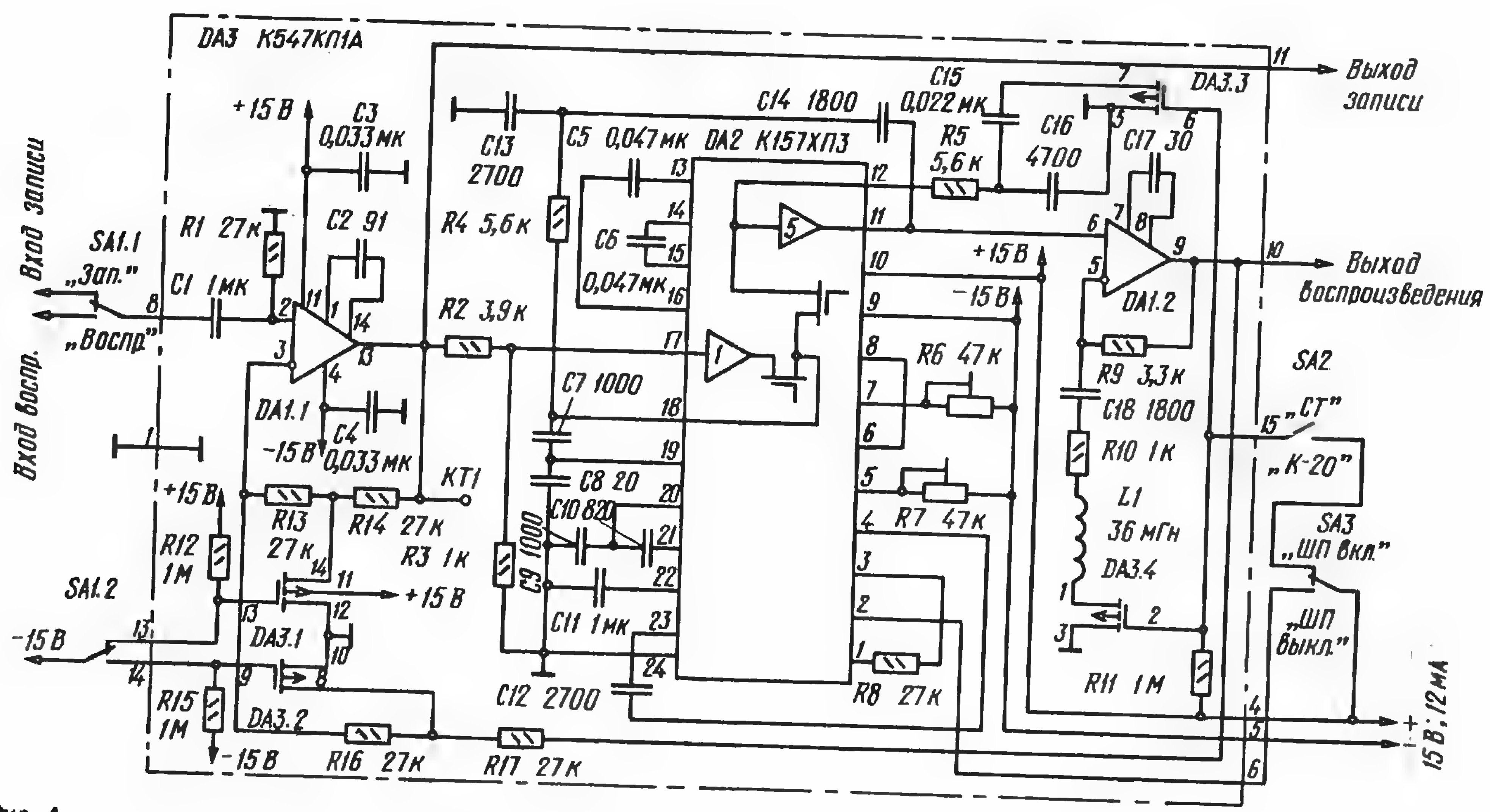


Рис. 4

воспроизведения очень ненадежна (выше 12 кГц). При этом спектр записываемых сигналов изменяется таким образом, что компрессор становится значительно менее чувствительным к влиянию высокочастотных составляющих. Сигналы, обрабатываемые экспандером, для сохранения линейности сквозной АЧХ компрессор — экспандер также подвергаются частотной коррекции цепью выравнивания спектрального скоса Z2.

Чтобы лучше разобраться, в чем заключается принцип спектрального скоса, обратимся к рис. 3. На рис. 3, а изображена спектральная характеристика сигнала, способного вызвать ЭМСЧ (подобный спектр, например, у сигнала широкополосных ударных инструментов). После коррекции в управляющей цепи компрессора этот сигнал приобретает спектр, изображенный на рис. 3, б (кривая 1), максимум которого и будет (после выпрямления детектором) сигналом управления $U'_{упр}$ шириной полосы (глубиной сжатия компрессора). На рис. 3, в изображены некоторые типовые АЧХ каналов записи — воспроизведения кассетных магнитофонов, пройдя которые, исходный спектр будет искажен. При этом сигналы управления экспандером (рис. 3, г, кривые 1—4) будут отличаться от сигнала управления компрессором (рис. 3, б), что и обусловит в конечном счете проявление ЭМСЧ. При введении

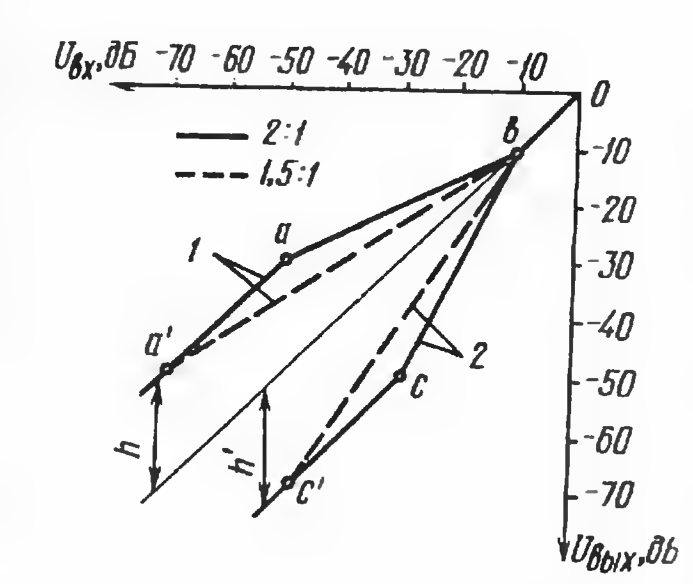


Рис. 5

цепи спектрального скоса спектры сигналов управления компрессором и экспандером примут вид кривой 2 на рис. 3, б и кривых 1—4 на рис. 3, д, т. е. в этом случае управляющий сигнал будет практически одним и тем же при любой АЧХ канала записи — воспроизведения. Поэтому, благодаря цепи спектрального скоса, обеспечивается более точное декодирование широкополосных сигналов при практически полном отсутствии ЭМСЧ. В компандере функции цепей спектрального скоса при записи и выравнивания АЧХ компандера при воспроизведении выполняет одна и та же цепь Z2. В режиме воспроизведения она включается **после** экспандера и **подчеркивает** высокочастотные составляющие. В режиме записи, будучи введенной в петлю ООС ОУ DA1, она эквивалентна комплементарному фильтру спектрального скоса, включенному последовательно в цепь неинвертирующего входа ОУ (т. е. **перед** компрессором) и **ослабляющему** высокочастотные составляющие.

Прициципиальная схема компандера приведена на рис. 4. Основную функциональную обработку сигнала обеспечивает адаптивный шумопонижающий процессор К157ХП3 [4]. В стандартной схеме включения он представляет собой управляемый ФНЧ второго порядка, полоса пропускания которого автоматически изменяется в зависимости от энергетического спектра входного сигнала в соответствии с психоакустическими особенностями слухового восприятия. Собственно управляемый ФНЧ выполнен в виде активного RC-фильтра, в котором роль согласованно управляемых резисторов играют сопротивления сток — исток МДП-транзисторов, входящих в состав микросхемы. Конденсаторы С13, С14 использованы в его первом звене, С16 — во втором. В канал управления частотой среза ФНЧ входит управляемый ФВЧ, частота среза которого для минимизации эффекта модуляции шума также сделана управляемой

и согласована с частотой среза ФНЧ (ФВЧ представляет собой фильтр дополнительной функции). Кроме того, канал управления включает в себя двузвенный неперестраиваемый взвешивающий фильтр с частотой среза, определяемой емкостью конденсаторов C9—C11; регулируемый (резистором R7) ограничитель минимума, задающий порог шумопонижения; частотный корректор, характеристика которого определяется конденсатором C12, и детектор с постоянными времени зарядки и разрядки, определяемыми соответственно резистором R8 и конденсаторами C5, C6. С выхода детектора напряжение через линеаризующие цепи поступает на затворы полевых МДП-транзисторов основного управляемого ФНЧ.

В стандартном включении ИС К157ХП3 используется в магнитофонах «Маяк-232-стерео» и выполняет функции динамического шумопонижающего фильтра «Маяк». В описываемом устройстве для обеспечения максимальной совместимости с характеристиками компандера Dolby C процессор К157ХП3 включен несколько иначе. Параллельно конденсатору C16 второго звена фильтра через электронный ключ на полевом транзисторе DA3.3 подключен конденсатор C15, что позволило снизить минимальную частоту среза основного ФНЧ более чем на две октавы и, кроме того, обеспечить характеристики ФНЧ первого порядка (влияние на АЧХ конденсаторов C13, C14 первого звена в этом случае невелико), используемого, как известно [3, 5], в компандере Dolby C. Снижение частоты среза вызвано необходимостью эффективного понижения шума не только в кассетных магнитофонах относительно невысокого класса, работающих на устаревших магнитных лентах с большим уровнем шумов в области высших звуковых частот, но и в катушечных, а также высококачественных кассетных аппаратах, работающих на современных высококоэрцитивных лентах, спектр шумов которых распределен по звуковому диапазону равномернее. Кроме того, высококачественные фонограммы прослушивают, как правило, при повышенных уровнях громкости и с помощью высококачественных акустических систем, что также способствует повышению заметности среднечастотных шумовых компонентов.

Резисторы R4 и R5 введены для ограничения максимального спада АЧХ уровнем — 20 дБ (см. рис. 2). В связи с понижением частоты среза основного ФНЧ соответствующим образом изменена частота среза взвешивающего фильтра (C11) и частотного корректора (C12) канала управления.

Несколько слов необходимо сказать о выборе оптимального коэффициента компрессии. Как показано в [3], при соотношениях коэффициентов сжатия-расширения, намного превышающих 2:1:2, становится все труднее обеспечить комплементарность работы компрессора и экспандера в условиях реального канала записи — воспроизведения. В частности, погрешность (рассогласование) уровней в режимах экспандирования и компрессирования или неравномерность АЧХ приводит к перемножению погрешностей на выходе экспандера. С другой стороны, меньшие коэффициенты, например, 1,5:1:1,5 при заданной максимальной глубине сжатия-расширения h, как это следует из рассмотрения амплитудных характеристик компрессора (рис. 5, кривая 1) и экспандера (кривая 2), требуют приближения нижней границы участка с переменным коэффициентом передачи к уровню шумов (участки ab и cb соответствуют соотношению коэффициентов 2:1:2, а a'b и c'b — 1,5:1:1,5), в результате чего уменьшается защищенность компандера от модуляционных шумов. Поэтому, как и в системе Dolby C, принято компромиссное решение, учитывающее отрицательные эффекты, вызываемые и высокими, и низкими коэффициентами сжатия — расширения,— билинейная характеристика с соотношением максимальных коэффициентов сжатия-расширения 2:1:2, обеспеченная соответствующим выбором коэффициента преобразования и порога срабатывания канала управления.

Постоянные времени срабатывания (около 1 мс) и восстановления (50 мс), определяющие динамические характеристики компандера, обеспечены модификацией цепи сглаживания выходного напряжения детектора R8C5C6 и также близки к динамическим характеристикам системы Dolby C.

(Окончание следует)

Н. СУХОВ

г. Киев

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные направления и прогноз развития зарубежной бытовой радиоприемной и звуковоспроизводящей аппаратуры до 1990 г.— М.. ЦООНТИ «ЭКОС»; 1982.

2. **Изаксон И., Николаенко А., Смирнов В.** Динамический фильтр «Маяк».— Радио, 1982, № 12, с. 34—36.

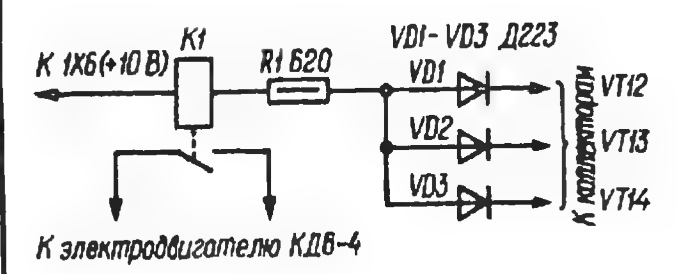
3. **Dolby R.** A 20dB Audio Noise Reduction System for Consumer Applications.— Journal of the Audio Engineering Society, 1983, Vol. 31. № 3, p. 98—113.

4. **Андрианов В., Апреленко Г., Рыбалко А., Таргоня О.** Все о микросхеме К157ХП3.— Радио, 1985, № 11, с. 33—36.

5. **Katakura M., Ohkouchi M., Ishida M., Tenma T., Abe K.** Audio Noise Reduction IC with New Signal Processing.— IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol. CE-29, № 3, p. 275—285.

ВЫКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ В «МАЯКЕ-231-СТЕРЕО»

В «Маяке-231-стерео», как и во многих других магнитофонах, электродвигатель работает не только в режимах записи, воспроизведения и перемотки, но и в паузах между ними, которые могут быть довольно длительными (например, при выборочной записи с телевизора или радиоприемника). Это приводит к преждевременному износу подшипников не только двигателя, но и ведущего вала, а также к излишнему нагреванию магнитофона. К этому можно добавить, что гудение двигателя — не лучшее заполнение пауз в работе лентопротяжного механизма.

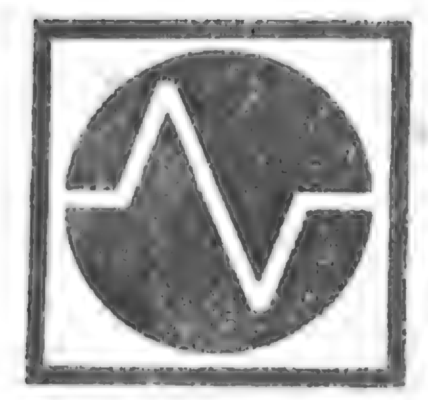


Предлагаемая несложная доработка схемы питания двигателя (см. рисунок) обеспечивает его включение только при записи, воспроизведении и перемотке ленты. Напряжение на него в этих режимах работы подается контактами реле K1, обмотка которого через развязывающие диоды VD1—VD3 и токоограничительный резистор R1 соединена с коллекторами транзисторов VT12—VT14 платы автоматики, управляющих электромагнитами Y1—Y3. Благодаря задержке включения последних, ротор двигателя успевает набрать нужную частоту вращения до установки магнитных головок в рабочее положение, поэтому тональные искажения фонограммы в момент начала рабочего хода ленты практически отсутствуют.

Для управления двигателем применено реле РЭС-10 (паспорт РС4.524.312). Вместе с остальными новыми деталями оно смонтировано на печатной плате размерами 65×30 мм, установленной с помощью угольников на задней крышке двигателя (точнее — на выступающих за ее пределы концах винтов крепления).

В. ПОСПЕЛОВ

г. Красногорск Московской обл.



RC-генератор с цифровым управлением и отсчетом

Большинство генераторов сигналов звуковой частоты построены по схеме с мостом Вина (рис. 1). Условия устойчивой работы генератора — $R2C1=R4C2$ и $K_y=3$, где K_y — коэффициент передачи усилителя, который в данном случае определяется соотношением $K_y=1+R3/R1$. Частоту генератора обычно регулируют одновременным изменением параметров RC-цепей либо сдвоенным переменным резистором, либо сдвоенным блоком конденсаторов переменной емкости. Для получения малого коэффициента гармоник во всем диапазоне перестройки необходимо, чтобы элементы регулировки были хорошо сопряжены. К сожалению, разбаланс сопротивлений секций сдвоенных переменных резисторов не бывает меньше 2...4 дБ. Секции сдвоенных блоков конденсаторов переменной емкости лучше согласованы между собой, однако из-за их малой емкости в этом случае приходится использовать усилители с высоким входным сопротивлением, в результате чего устройство становится очень чувствительным к влиянию паразитных емкостей и проводимостей, особенно на высокочастотном участке диапазона.

Один из возможных путей преодоления этих трудностей — применение согласованных наборов постоянных резисторов, коммутируемых электронными переключателями. Упрощенная схема генератора с таким органом настройки показана на рис. 2. При указанном изменении сопротивления резисторов число фиксированных частот в каждом диапазоне будет равно 2^N (N — число разрядов двоичного кода), чего в большинстве случаев вполне достаточно. Диапазоны можно изменять переключением конденсаторов.

В генераторе с таким управлением нетрудно обеспечить цифровой отсчет частоты. Для этого необходимо лишь, чтобы сопротивления переключаемых резисторов изменялись не по двоичному, а по двоично-десятичному закону (R, 2R, 4R, 8R, 10R, 20R и т. д.) и их переключение происходило при воздействии сигналов двоично-десятичного кода.

Принципиальная схема генератора с цифровым управлением и отсчетом частоты изображена на рис. 3. Он генерирует колебания в интервале частот 1 Гц...99 кГц, разбитом на четыре поддиапазона: 1...99, 10...990 Гц, 0,1...9,9 и 1...99 кГц. Шаг перестройки равен значению нижней частоты в каждом поддиапазоне. Выходное напряжение на нагрузке сопротивлением 2 кОм регулируется в пределах 3 мВ...8 В. Коэффициент гармоник — 0,05...0,2 %. Неравномерность АЧХ — не более ±0,5 дБ.

Значение частоты генератора индицируется на двухразрядном табло из семисегментных индикаторов HG1, HG2. Необходимый поддиапазон выбирают переключателем SA1. Частоту внутри поддиапазона изменяют кнопками SB1 и SB2: при нажатии на первую из них частота дискретно увеличивается, на вторую — уменьшается. Выходное напряжение устанавливают переключателем SA2 (грубо) и переменным резистором R48 (плавно).

Собственно генератор собран на ОУ DA1. Резисторы R5—R20 и конденсаторы C3—C10 служат его частотозадающими элементами, которые с целью перестройки частоты внутри поддиапазона коммутируются электронными ключами DA2—DA9. Управляет ими восьмиразрядный реверсивный двоично-десятичный счетчик на микросхемах DD4, DD5. Устройство управления счетчиком выполнено на микросхемах DD1—DD3.

При каждом кратковременном нажатии на кнопку SB1 (SB2) переключается триггер на элементах DD1.1, DD1.2 (DD2.1, DD2.2). Короткий отрицательный импульс, сформированный дифференцирующей цепью C11R21 (C12R23), через элементы DD1.3, DD1.4 (DD2.3, DD2.4) воздействует на вход +1 (—1) микросхемы DD4 и переводит реверсивный счетчик в состояние, соответствующее большему (меньшему) на единицу числу. Выходные сигналы счетчика переключают электронные ключи DA2—DA9, увеличивая (уменьшая) частоту генератора. Состояния счетчика дешифрируются микросхемами DD6, DD7, и частота генератора отображается на индикаторах HG1, HG2. Так как выход ⩾9 микросхемы DD5 соединен с ее входом C и одноименным входом микросхемы DD4, а выход ⩽0 — через инвертор DD3.4 с их входами R0, то при достижении состояний, соответствующих числам 99 (при нажатой кнопке SB1) и 00 (при нажатой кнопке SB2), счетчик останавливается.

При длительно нажатой кнопке SB1 или SB2 на выходе элемента DD3.1 устанавливается уровень 1 и конденсатор C13 начинает заряжаться через резистор R22. В момент, когда напряжение на конденсаторе достигает уровня 1 (примерно через 0,3 с), включается генератор на элементах DD3.2, DD3.3, и его импульсы с частотой следования около 10 Гц через элементы DD1.3, DD1.4 (DD2.3, DD2.4) также поступают на выход +1 (—1) микросхемы DD4, непрерывно изменяя состояние счетчика в сторону увеличения (уменьшения) соответствующего ему числа до предельного значения.

Выходное напряжение генератора стабилизируется устройством автоматической регулировки усиления (АРУ), выполненным на транзисторе VT1. Поскольку для устойчивости работы генератора коэффициент передачи усилителя на ОУ DA1 должен быть равен 3, резисторы R2—R4 подобраны таким образом, что при открытом транзисторе VT1 он равен 3,1, а при закрытом — 2,9.

В начальный момент после подачи питания на генератор конденсатор C1 или C2 (в зависимости от положения переключателя SA1) разряжен, транзистор VT1 открыт ($K_y=3,1$) и амплитуда генерируемых колебаний нарастает. Их отрицательные полуволны через диод VD1 заряжают конденсатор, напряжение с него поступает на затвор транзистора VT1 и закрывает его до тех пор, пока коэффициент передачи усилителя не станет равным 3 и нарастание выходного напряжения не прекратится. Если по какой-либо причине оно уменьшится или увеличится, напряжение на затворе транзистора также понизится или возрастет, изменяя сопротивление его канала и стремясь поддержать выходное напряжение на прежнем уровне (300...500 мВ).

Выходное напряжение усиливается и регулируется в масштабирующем усилителе, выполненном на ОУ DA10. Цепь R47C15 обеспечивает устойчивость его работы при коэффициенте передачи, меньшем 1. Резистор R49 уменьшает влияние емкости соединительного кабеля.

Детали. Вместо ОУ К544УД2А (DA1) можно применить ОУ К140УД6 или любой из серии К140УД8. В усилителе (DA10) желательно использовать широкополосный ОУ, например, К140УД11 или любой из серии К574УД1. Возможно использование и более низкочастотных ОУ, например, указанных выше, однако при этом коэффициент гармоник на частотах более 20 кГц воз-

растет, особенно при большом выходном напряжении. Вместо КП303А можно использовать транзисторы этой же серии с индексами Б, Ж, И. Диод Д311 может быть заменен любым германиевым импульсным диодом, диод КД103А — любым кремниевым, микросхемы К561ЛА7 — аналогичными микросхемами серий К561, К176, К155. При использовании последних сопротивление резисторов R21—R23 необходимо уменьшить до 3 кОм, резистора R24 — до 300 Ом, емкость конденсатора С13 увеличить до 100 мкФ, а конденсатора С14 — до 33 мкФ (он в этом случае должен иметь возможно меньший ток утечки). Конденсаторы С3—С10 должны быть с малым ТКЕ.

Налаживание генератора начинают с проверки работы счетчика на микросхемах DD4, DD5. При каждом кратковременном нажатии на кнопку SB1 или SB2 показание индикаторов должно изменяться на единицу, при дли-

Рис. 1

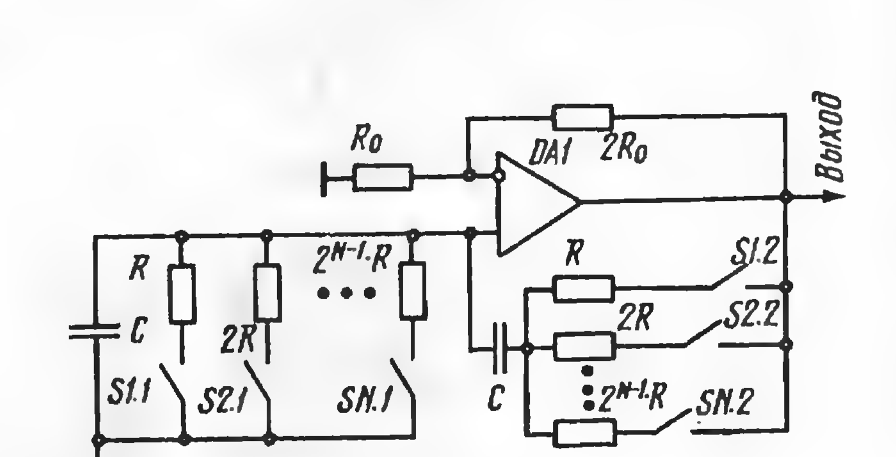


Рис. 2

Рис. 3

тельном нажатии изменение показаний индикаторов должно прекращаться с появлением чисел 99 или 00. Нечеткая работа счетчиков возможна из-за недостаточной нагрузочной способности элементов DD1.4, DD2.4 или DD3.4. В этом случае между их выходами и входами счетчика необходимо включить согласующие элементы микросхем К561ПУ2. К176ПУ3 или эмиттерные повторители на транзисторах структуры p-n-p (см. статью С. Алексеева «Применение микросхем серии К176» в «Радио», 1984, № 5, с. 36—40, рис. 11,б). При использовании в узле управления (DD1—DD3) микросхем К176ЛА7 установка согласующих элементов обязательна.

Далее подбирают частотозадающие элементы генератора и резисторы устройства АРУ. От точности попарного подбора резисторов R5—R20 и конденсаторов C3—C10 зависит коэффициент гармоник генератора и точность показаний индикаторов. Сопротивления резисторов не должны отличаться от указанных на схеме более чем на ±1 % (с учетом сопротивлений открытых ключей, равных примерно 80 Ом). Резисторы R5 и R13 составляют из двух последовательно включенных резисторов сопротивлением 30 кОм, а R9 и R17 — из двух резисторов сопротивлением 3 кОм.

Для того чтобы показания индикаторов соответствовали частоте генератора, емкости конденсаторов C3—C10, указанные на схеме, получают параллельным соединением двух конденсаторов (например, конденсаторы C5 и C9 составляют из конденсаторов емкостью 0,022 мкФ и 4700 пФ). Лучше всего их подбирать, используя измеритель емкости.

Более точно конденсаторы подбирают следующим образом. Устанавливают максимальную частоту поддиапазона (удерживают нажатой кнопку SB1 до тех пор, пока на индикаторах не появится число 99) и измеряют ее частотомером. Если она выше номинальной, емкость конденсатора этого поддиапазона увеличивают, если ниже,— уменьшают. Затем измеряют коэффициент гармоник на выходе генератора. Если он превышает 0,2 %, параллельно одному из конденсаторов поддиапазона подключают дополнительный конденсатор, емкость которого берут равной примерно 0,5 % емкости установленного конденсатора. Например, в поддиапазоне частот 0,1...9,9 кГц конденсатор емкостью 130 пФ (0,5 % от 0,0265 мкФ) подсоединяют параллельно конденсатору C5. При уменьшении коэффициента гармоник подключают конденсатор еще большей емкости и так до тех пор, пока он не станет минимальным. Если же искажения возросли, дополнительный конденсатор подключают параллельно конденсатору C9 и также подбирают его по минимуму коэффициента гармоник. Следует заметить, что дополнительные конденсаторы желательно подсоединять к основным с помощью специальных гнезд или зажимов, установленных на время налаживания. Припаивать конденсаторы не рекомендуется, так как из-за нагрева будет изменяться емкость основного конденсатора.

При точно подобранных резисторах R2—R4 устройство АРУ обычно не требует налаживания. Резистор R4 составляют из резисторов сопротивлением 10 кОм и 510 Ом. Точность подбора резисторов R3 и R4 — 1 %.

После этого, изменяя частоту внутри поддиапазона, по изображению сигнала на экране осциллографа или по отклонению стрелки милливольтметра следят за амплитудой выходного напряжения. Если на каком-то участке поддиапазона она уменьшается или даже спадает до нуля, сопротивление резистора R3 необходимо увеличить, а если увеличивается — уменьшить.

Затем калибруют выходное напряжение. Для этого переключатель SA2 устанавливают в положение «3 В», а движок резистора R48 — в крайнее правое (по схеме) положение. Резистор R46 временно заменяют подстроечным резистором сопротивлением 22 кОм. Вращая его движок, добиваются выходного напряжения 3 В, измеряют сопротивление введенной части резистора и устанавливают вместо него постоянный того же сопротивления.

И наконец, градуируют шкалу переменного резистора R48, вращая его движок и измеряя выходное напряжение милливольтметром. При этом наносят две шкалы: для поддиапазонов «3 В» и «1 В». В остальных поддиапазонах при точно подобранных резисторах R25—R31 шкалы будут те же.

П. КОРНЕВ

г. Ленинград

ОБМЕН ОПЫТОМ

СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ НА ОУ

Предлагаемый стабилизатор напряжения содержит сравнительно небольшое число компонентов, но тем не менее обеспечивает высокие эксплуатационные характеристики.

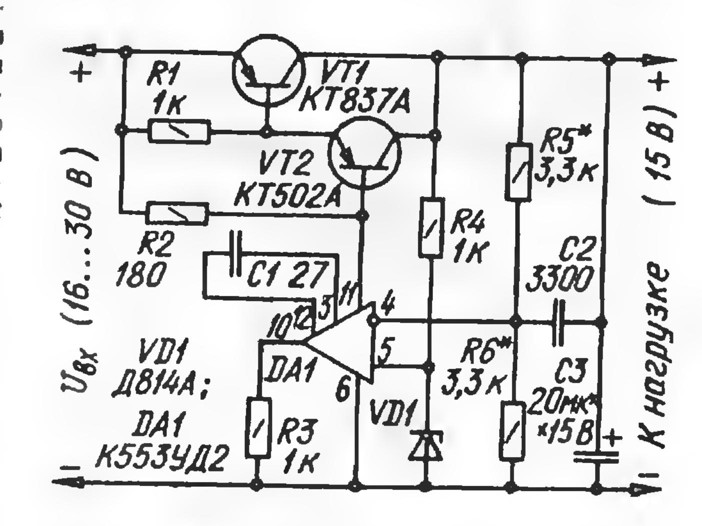
Положительной особенностью описываемого стабилизатора (см. схему) является то, что он сохраняет работоспособность при разнице между входным и выходным напряжением всего 0,8 В. Достигнуто это несколько необычным включением ОУ: он нагружен резистором R3, а вход регулирующего составного транзистора VT1VT2 подключен к выводу питания ОУ. Ток, текущий через этот вывод и резистор R3, является суммарным, потребляемым внутренними цепями ОУ. Он создает на резисторе R2 падение напряжения, которое оказывается приложенным к эмиттерному переходу регулирующего транзистора.

Параметрический стабилизатор R4VD1, служащий источником образцового напряжения, питается стабилизированным напряжением, что снижает пульсации на выходе стабилизатора до уровня, практически не различимого на фоне шумов.

Выходное сопротивление стабилизатора при номинальном токе нагрузки 1 А не превышает 0,001 Ом. Коэффициент стабилизации — около 2000. Амплитуда импульсной помехи на выходе стабилизаторв при скачкообразном изменении тока нагрузки на 0,5 А меньше 25 мВ.

Подборкой резисторов R5, R6 делителя напряжения или соответствующим выбором стабилитрона VD1 в широких пределах изменяют выходное напряжение стабилизатора. При уменьшении напряжения стабилизации для сохранения нормального рабочего режима устройства резистор R3 нужно выбрать с меньшим номинальным сопротивлением. В любом случае входное напряжение стабилизатора не должно превышать максимально допустимого напряжения питания ОУ, т. е. для нашего варианта 30 В.

Подобный стабилизатор можно построить и с общим («заземленным») плюсовым проводом. В этом случае надо изменить на обратную полярность включения питания ОУ, стабилитрона VD1 и конденсатора C3,



для составного регулирующего элемента VT1VT2 использовать n-p-n транзисторы КТ805АМ (VT1) и КТ503А (VT2) и, кроме того, транзистор VT1 зашунтировать резистором сопротивлением 3,3 кОм — он обеспечит уверенный запуск стабилизатора независимо от полярности напряжения смещения ОУ.

Операционный усилитель К553УД2 можно заменить на К153УД2 или К140УД7, а транзисторы — другими кремниевыми соответствующей структуры и мощности. В случае использования германиевых транзисторов в эмиттерную цепь транзистора VT1 необходимо включить в прямом направлении мощный креминевый диод, например, серии КД202.

А. ШИТЯКОВ, М. МОРОЗОВ, Ю. КУЗНЕЦОВ

г. Москва

НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ЦИФРОВОЙ ЧАСТОТОМЕР

Цифровой частотомер обеспечивает измерение частоты в низкочастотном диапазоне, счет импульсов и отсчет времени. Информация отображается на четырехразрядном табло из вакуумных люминесцентных индикаторов. В качестве основы прибора использован набор для сборки электронных часов «Электроника» (артикул СО-085-01-325), содержащий микросхемы К176ИЕ12, К176ИЕ4, К176ИЕ3, К176ЛА7, индикаторы ИВ-3А и кварцевый резонатор на 32 768 Гц.

Технические характеристики

Наибольшая измеряемая частота, кГц	100
Диапазон входных напряжений, В	0,01...200
Время счета в режиме «Частота», с	1
Время индикации в режиме «Частота», с	2
Входное сопротивление, кОм, при входном напряжении:	
менее 5 В	300
более 5 В	20
Максимальные измеряемые временной интервал, с, и число импульсов	99 990
Потребляемая мощность, Вт, не более	5

Структурная схема прибора изображена на рис. 1. Его входные цепи 1 выделяют переменную составляющую входного сигнала и защищают прибор от перегрузок. Усилитель-ограничитель 2 преобразует входной сигнал в прямоугольные импульсы с уровнями логических микросхем структуры КМОП. Ключевой каскад 3 пропускает эти импульсы в определенные интервалы времени либо непосредственно (через переключатель S), либо через декадный делитель частоты 4 на счетчик 5. Индикаторы 9 отображают состояние счетчика.

Прибор содержит также кварцевый генератор 6 и делитель частоты 7, с выхода которого снимаются импульсы с периодом следования 1 с. Устройство управления 8 формирует импульсы, управляющие ключевым каскадом 3, декадным делителем 4, счетчиком 5 и индикаторами 9.

В режиме измерения частоты сигнал, проходя через входные цепи 1 и усилитель-ограничитель 2, преобразуется, как указано выше, в прямоугольные импульсы той же частоты. На устройство управления 8 с делителя частоты 7 поступают секундные импульсы (рис. 2, а). В первую из каждых трех секунд устройство управления вырабатывает импульс (рис. 2, б), открывающий ключевой каскад 3, в результате чего входной сигнал с усилителя-ограничителя приходит на счетчик 5. В момент фронта импульсов, управляющих ключевым каскадом, формируются короткие импульсы сброса (рис. 2, в), устанавливающие счетчик в нулевое состояние. После этого счетчик подсчитывает число импульсов входного сигнала за секунду, т. е. его частоту. На время счета на сетки индикаторных ламп подается уровень логического 0 (рис. 2, г), и индикаторы гаснут. В течение следующих двух секунд на индикаторах высвечивается результат измерения. Далее цикл измерения повторяется.

В режиме подсчета числа импульсов устройство управления 8 открывает ключевой каскад 3 при нажатии на кнопку «Пуск» и закрывает его при повторном нажатии. Устройство вырабатывает также импульс сброса при нажатии на кнопку «Сброс». Режим счета секунд отличается от предыдущего тем, что на ключевой каскад поступает не сигнал с выхода усилителя-ограничителя, а секундные импульсы с делителя частоты 7.

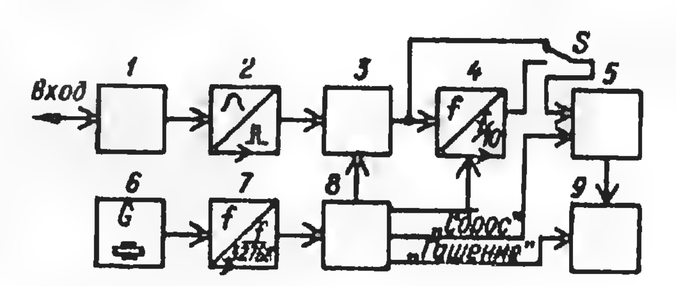


Рис. 1

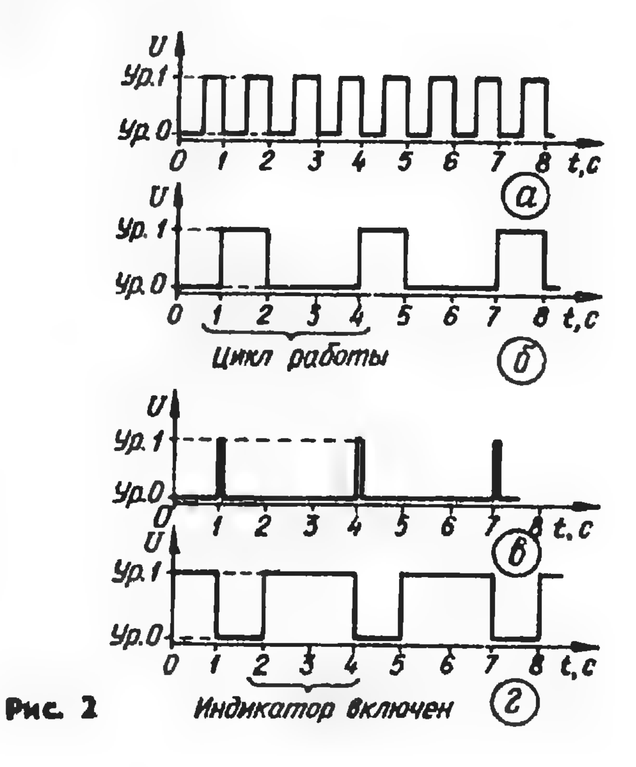


Рис. 2 Индикатор включен

Принципиальная схема частотомера представлена на рис. 3. Штрих-пунктирной линией обведена часть устройства, используемая из набора «Электроника». Кнопка SB3.2 («Импульсы») на схеме не показана, так как она ни к чему не подключена и служит для возврата двух других кнопок (SB3.1, SB3.3) в исходное положение, соответствующее режиму подсчета импульсов.

Входные цепи прибора содержат устройство защиты от перегрузок, состоящее из резистора R1 и стабилитронов VD1, VD2. Усилитель-ограничитель собран на ОУ DA1 и стабилитроне VD3. Для получения максимальной чувствительности ОУ балансируют подстроечным резистором R4. Функции ключевого каскада выполняет логический элемент DD5.1.

Устройство управления включает в себя счетчик с дешифратором DD7 и инверторы DD5.2, DD5.3. На вход C счетчика поступают секундные импульсы (см. рис. 2, а), а с выхода (через контакты кнопки SB5) снимается сигнал гашения индикаторов HG1—HG4 (см. рис. 2, г). Этот же сигнал инвертируется элементом DD5.2 (см. рис. 2, б) и через переключатель SB3.1 управляет ключевым каскадом. Кроме того, дифференцирующая цепь C5R11 и элемент DD5.3 формируют из него импульсы сброса (см. рис. 2, в), которые воздействуют на счетчик прибора (DD1—DD4) через переключатель SB3.1 в режиме «Частота». В других режимах («Импульсы» и «Секунды») напряжение, управляющее ключевым каскадом, и импульсы сброса подают кнопками SB1 и SB2 соответственно. В режиме счета времени («Секунды») секундные импульсы поступают на ключевой каскад через контакты кнопки SB3.3. Декадный делитель частоты DD6 включают при необходимости нажатием на кнопку SB4.

Кварцевый генератор с делителем на 32 768 собран на микросхеме DD8. Счетчик состоит из четырех одинаковых декад на микросхемах с дешифраторами DD1—DD4 (обозначение их выводов на схеме дано для стандартного расположения сегментов в индикаторах), нагруженных индикаторными лампами HG1—HG4.

Блок питания содержит два однополупериодных выпрямителя на диодах VD4, VD5, подключенных к одной и той же вторичной обмотке трансформатора T1 для получения двуполярного напряжения ±12 В. Конденсаторы большой емкости C9, C10 позволили питать ОУ DA1 без стабилизатора. Для питания цифровых микросхем напряжением +9 В использован параметрический стабилизатор на стабилитро-

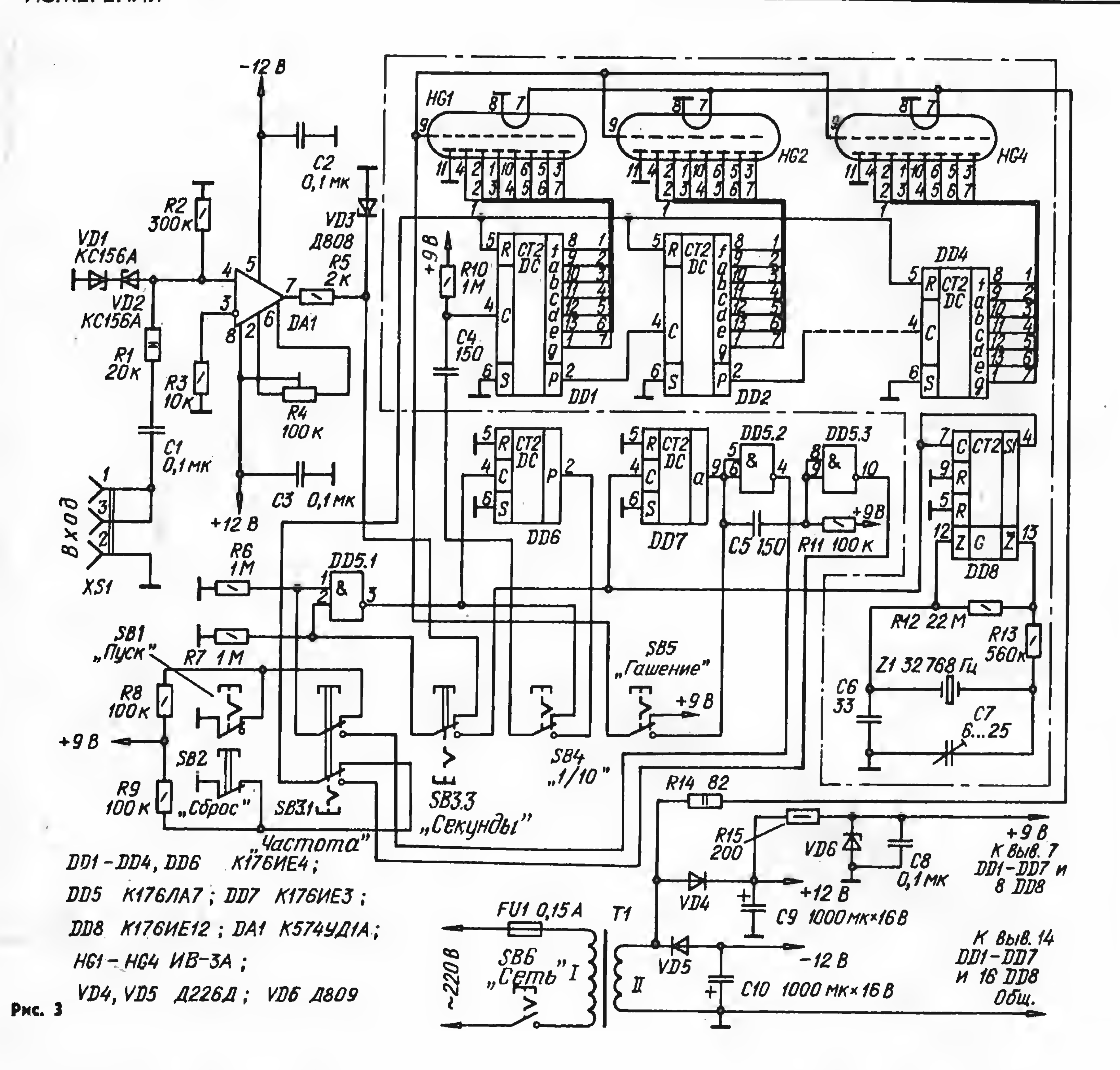


Рис. 3

не VD6. Нити накала индикаторных ламп питаются через гасящий резистор R14 переменным напряжением 0,9 В.

Детали и конструкция. В частотомере применены кнопочные переключатели П2К (SB3.1—SB3.3 — с зависимой, SB1, SB4—SB6 — с независимой фиксацией, SB2 — без фиксации). Розетка XS1 — ОНЦ-ВГ-2-3/16-Р (СГ-3). В качестве сетевого можно использовать любой понижающий трансформатор, обеспечивающий напряжение 8... 10 В при токе 150 мА, например ТВК-110Л. Стабилитроны КС156А (VD1 и VD2) можно заменить двуханодными стабилитронами КС162А, КС168В.

При изготовлении прибора использована печатная плата из набора для электронных часов. Схема соединений на ней изменена в соответствии с частью принципиальной схемы, обведенной штрих-пунктирной линией. Вновь вводимые элементы устройства расположены на отдельной плате.

Налаживание частотомера сводится к получению его максимальной чувствительности балансировкой ОУ DA1. Для этого прибор включают в режим счета импульсов и подают на вход импульсы, амплитуду которых можно изменять в пределах 0...0,5 В. Постепенно ее уменьшая, резистором R4 добиваются устойчивого счета импульсов при возможно меньшей амплитуде.

При желании можно настроить кварцевый генератор точно на частоту 32 768 Гц, включив прибор на сутки в режим счета секунд. Используя передаваемые по радио сигналы точного времени и зная, что в сутках 86 400 с, можно с высокой точностью установить частоту генератора подстроечным конденсатором C7 (показание индикаторов за сутки при точном ходе и ненажатой кнопке SB4 — «6400»).

С. ЗАСУХИН

г. Ленинград



Сообщение об успехах юных умельцев из Ишеевки будет убедительнее, если привести примеры их практических дел. А таких немало. Более полутора сотен конструкций собрано ребятами за годы существования кружка. Значительная часть их подарена предприятиям, школам, самодеятельным кружкам, десятки конструкций путешествуют по различным выставкам и экспонируются на ВДНХ. Поэтому знакомиться с теми немногими самоделками, о которых пойдет речь, пришлось и в Ишеевке, и на областной выставке технического творчества в Ульяновске, и в павильоне «Юные техники» на ВДНХ.

Вот уже восемь лет действует в рабочем поселке Ишеевка Ульяновской обл. школьный кружок физико-технического творчества. Многие разработанные здесь конструкции отмечены медалями ВДНХ СССР, наградами Всесоюзных конкурсов и Всероссийских слетов. В одном из ближайших номеров журнала мы расскажем подробнее об этом замечательном коллективе, которым все эти годы бессменно руководит преподаватель физики, заслуженный учитель РСФСР Петр Петрович Головин. Сегодня же знакомим читателей с некоторыми ребячьими разработками.

На 3-й с. обложки: вверху слева — озвученная игрушка «Старик Хоттабыч»; справа — приемник прямого усиления. Внизу слева — прибор для обнаружения арматуры в бетонных плитах; справа — демонстрационное пособие.



ПРИЕМНИК-РАДИОТОЧКА. Он буквально покоряет своими малыми габаритами (см. 3-ю с. обложки) и сравнительно громким звучанием. Десятки таких приемников, собранных как сувениры, работают во многих уголках страны. Досконально отработав схему и расположение деталей на печатной плате, юные любители техники добились такой надежности, что собранный без ошибок приемник начинает работать сразу и не требует налаживания, разве что подстройки на частоту местной радиостанции.

Приемник (рис. 1) собран по схеме прямого усиления на двух кремниевых транзисторах — они используются в режиме усиления как радиочастоты, так и звуковой. В коллекторной цепи второго транзистора сигнал радиочастоты выделяется на катушке L3 и через катушку связи L4 подается на детектор, выполненный на диоде VD1. Для сигнала звуковой частоты нагрузкой второго транзистора является миниатюрный головной телефон BF1.

Питается приемник от одного элемента 316 и потребляет настолько малый ток (около 1 мА), что этого источника хватает на многие месяцы работы.

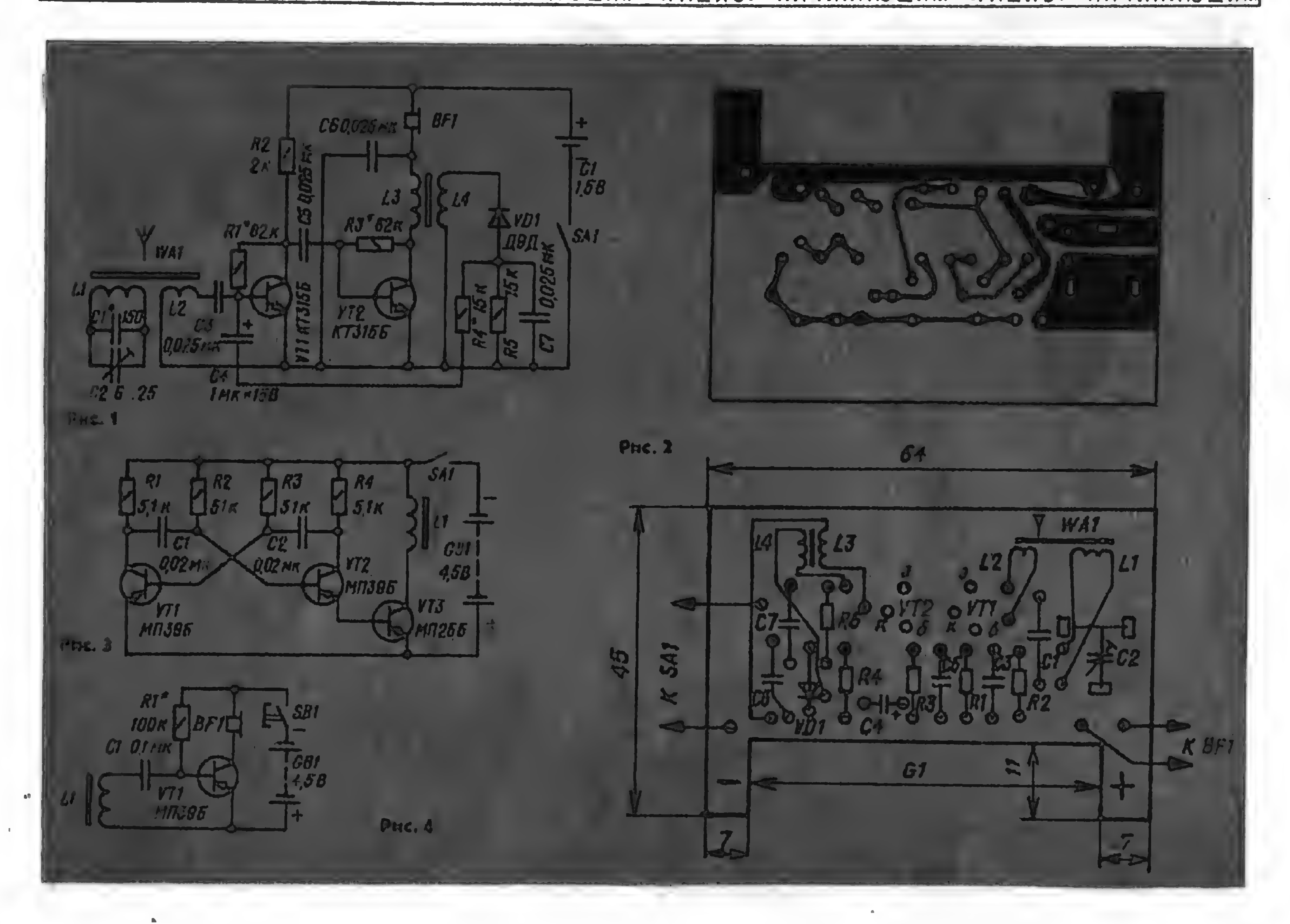
Транзисторы должны быть серии КТ315 с буквенными индексами Б, Г, Е и статическим коэффициентом передачи тока около 100. Магнитная антенна выполнена на отрезке стержня диаметром 8 и длиной 50 мм из феррита 400НН. На стержень надевают бумажный каркас длиной 40 мм. На одном из концов каркаса наматывают виток к витку катушку связи — 15 витков провода ПЭВ-1 0,15. На оставшейся поверхности каркаса наматывают внавал контурную катушку — 220 витков такого же провода. При таких данных магнитной антенны можно принимать радиостанцию в длинноволновом диапазоне.

Катушки радиочастотного трансформатора наматывают на кольце типоразмера К7×4×2 из феррита 400НН (можно 600НН): L3 содержит 65 витков, а L4 — 170 витков провода ПЭВ-1 0,1, намотанных равномерно по всей длине кольца. Диод — любой из серии Д9. Конденсатор С3 может быть К53-5, К50-6 или другой малогабаритный оксидный конденсатор емкостью 1—10 мкФ на любое номинальное напряжение. Подстроечный конденсатор — КПК-МП или КПК-МН с номинальной емкостью 6...25 или 8...30 пФ. Остальные конденсаторы — любого типа (например, КЛС), возможно меньших габаритов. Резисторы — МЛТ-0,125, МЛТ-0,25. Головной телефон — ТМ-2А либо аналогичный, сопротивлением 65... 200 Ом. Выключатель питания — малогабаритный любой конструкции.

Детали приемника, кроме источника питания, выключателя и телефона, размещены на печатной плате (рис. 2) из фольгированного стеклотекстолита. Плата с источником питания вставлена внутрь корпуса из-под миниатюрного головного телефона. Выключатель укреплен на боковой стенке, провода от головного телефона выведены через паз в задней стенке корпуса. Источник питания вставляют между контактными пластинами, припаянными к соответствующим фольгированным площадкам платы.

Прежде чем монтировать детали на плате, желательно собрать приемник на макетной панели и проверить его работу, а также настроить на нужную радиостанцию.

Сначала вместо конденсаторов С1 и С2 к катушке L1 подключают конденсатор переменной емкости на 350... 450 пФ. Включив питание, этим конденсатором настраиваются на хорошо слышимую радиостанцию первой программы (или «Маяк»). При этом ротор переменного конденсатора должен быть примерно в среднем положении. Если же он окажется близко к положению минимальной емкости (т. е. вы-



веден), следует отмотать часть витков от контурной катушки магнитной антенны.

Затем, ориентируя антенну в горизонтальной плоскости, добиваются наибольшей громкости звучания. Еще большую громкость можно попытаться получить подбором резисторов R1, R3, R4. Измерив получившуюся емкость переменного конденсатора и подключив вместо него постоянный примерно такой емкости, а также подстроечный, добиваются тех же результатов поворотом ротора подстроечного конденсатора и перемещением ферритового стержня внутри каркаса.

Вот теперь детали можно перенести на печатную плату и окончательно собрать приемник.

ЭЛЕКТРОННАЯ «МИНА». Для учащихся младших классов — начинающих радиолюбителей в школе проводят увлекательные соревнования по поиску «мин» — замаскированных в земле миниатюрных передатчиков, работающих на звуковой частоте. Каждая такая «мина» (рис. 3) представляет собой мультивибратор, работающий на частоте примерно 1000 Гц.

В эмиттерную цепь транзистора VT2 мультивибратора включен усилитель мощности с катушкой индуктивности L1 в качестве нагрузки. Вокруг нее образуется электромагнитное поле звуковой частоты. Это поле улавливает датчик приемника (рис. 4) — катушка L1. Колебания звуковой частоты с нее подаются на каскад усиления на транзисторе VT1. Прослушивается усиленный сигнал через головные телефоны BF1. Чувствительность приемника такова, что звук «мины» слышен на расстоянии до метра между катушками индуктивности.

Транзисторы мультивибратора и приемника могут быть серий МП39—МП42 с возможно бо́льшим коэффициентом передачи тока, транзистор усилителя мощности — серий МП25, МП26. Катушка «мины» намотана на каркасе внутренним диаметром 8 и длиной 30 мм и содержит 800 витков провода ПЭВ-1 0,1. В каркас вставлен стержень таких же габаритов из феррита 400НН. Катушка приемника содержит 3000 витков провода ПЭВ-1 0,12, намотанных на стержне диаметром 8 и длиной 80... 100 мм из феррита 400НН. Источник питания — батарея 3336, но «мина» может работать и от одного элемента 373, 343.

Детали «мины» размещают в корпусе возможно меньших габаритов. Питание ее включают непосредственно перед маскировкой. Детали приемника, кроме катушки индуктивности, кнопочного выключателя и головных телефонов, монтируют также в небольшом корпусе и укрепляют его вблизи одного из концов деревянной рейки примерно метровой длины. Рядом с корпусом на рейке устанавливают выключатель, а на противоположном конце рейки крепят катушку (рис. 5). Головные телефоны (ТОН-1, ТОН-2 или другие высокоомные) могут быть подключены либо подпайкой проводников от них к соответствующим точкам приемника либо через разъем и вилку.

При проверке работы устройства подбором резистора R1 в приемнике добиваются максимальной громкости звука.

СЧЕТЧИК СВЕТОКОПИЙ. Этот прибор собран Владимиром Адамовым и Евгением Климашиным для местного информационно-вычислительного центра.

Счетчик (рис. 6, 7) представляет собой фотоэлектронное реле, выполненное на фоторезисторе R1, транзисторах VT1—VT3, электромагнитном реле K1 и подключенное к микрокалькулятору «Электроника Б3-23» (или любому другому). Когда на столе копировальной множительной машины нет листа-копии, фоторезистор освещен. Транзисторы VT1, VT2 открыты, а VT3 закрыт, реле обесточено. Как только на столе появляется лист-копия, фоторезистор затемняется, реле срабатывает. Его контакты K1.1, включенные параллельно кнопке «+» микрокалькулятора, замыкаются. Показания микрокалькулятора увеличиваются на единицу.

Перед началом работы (после прохождения первой копии) нужно сбросить предыдущие показания (если они есть) и выключателем SB1, контакты которого включены параллельно кнопке «1» микрокалькулятора, задать режим счета.

Питается устройство от двух выпрямителей: на выходе одного из них (на конденсаторе C1) постоянное напряжение около 16 В, на выходе другого (на конденсаторе C2) — 4,5 В. Исходя из этих данных, подбирают подходящий трансформатор мощностью не менее 3 Вт или изготавливают его самостоятельно.

Транзисторы VT1, VT2 — серий МП39—МП42, а VT3 — МП25, МП26 с возможно бо́льшим коэффициентом передачи тока. Диоды — любые из серий Д226. Конденсаторы — К50-6, резисторы — МЛТ-0,25, реле — РЭС10, паспорт РС4.524.302 или другое, срабатывающее при напряжении не более 14 В и токе до 50 мА. Фоторезистор может быть, кроме указанного на схеме, ФС-К0, ФС-К2 или подобный. В зависимости от использованного фоторезистора и параметров транзисторов, подбором резистора R2 добиваются надежной работы фотореле.

ПРИБОР ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ АРМАТУРЫ. В его разработке и изготовлении принимали участие Олег Горбачев, Елена Калинченкова и два Владимира — Климашин и Сытов. За основу прибора был взят миноискатель, описанный В. Васильевым в одноименной статье в «Радио», 1978, № 7. К нему добавили каскад усиления сигнала звуковой частоты и несколько изменили конструктивное оформление. В итоге получился портативный прибор, внешний вид которого показан на 3-й с. обложки, а принципиальная схема — на рис. 8 в тексте.

На транзисторе VT1 собран первый генератор, катушка индуктивности L1 которого намотана на поисковой деревянной рамке, а на VT2 — второй генератор с катушкой индуктивности L2, размещенной в небольшом корпусе и индуктивно связанной с катушкой первого генератора. Подстроечным конденсатором C4 изменяют частоту второго генератора до получения нулевых биений на резисторе R6 или звука низкого тона.

Если при такой настройке поднести прибор к металлическому предмету, в частности к металлической арматуре, «упрятанной» в бетонной плите, разностная частота изменится и в головном телефоне послышится другой тон либо просто появится звук (если первоначально были установлены нулевые биения).

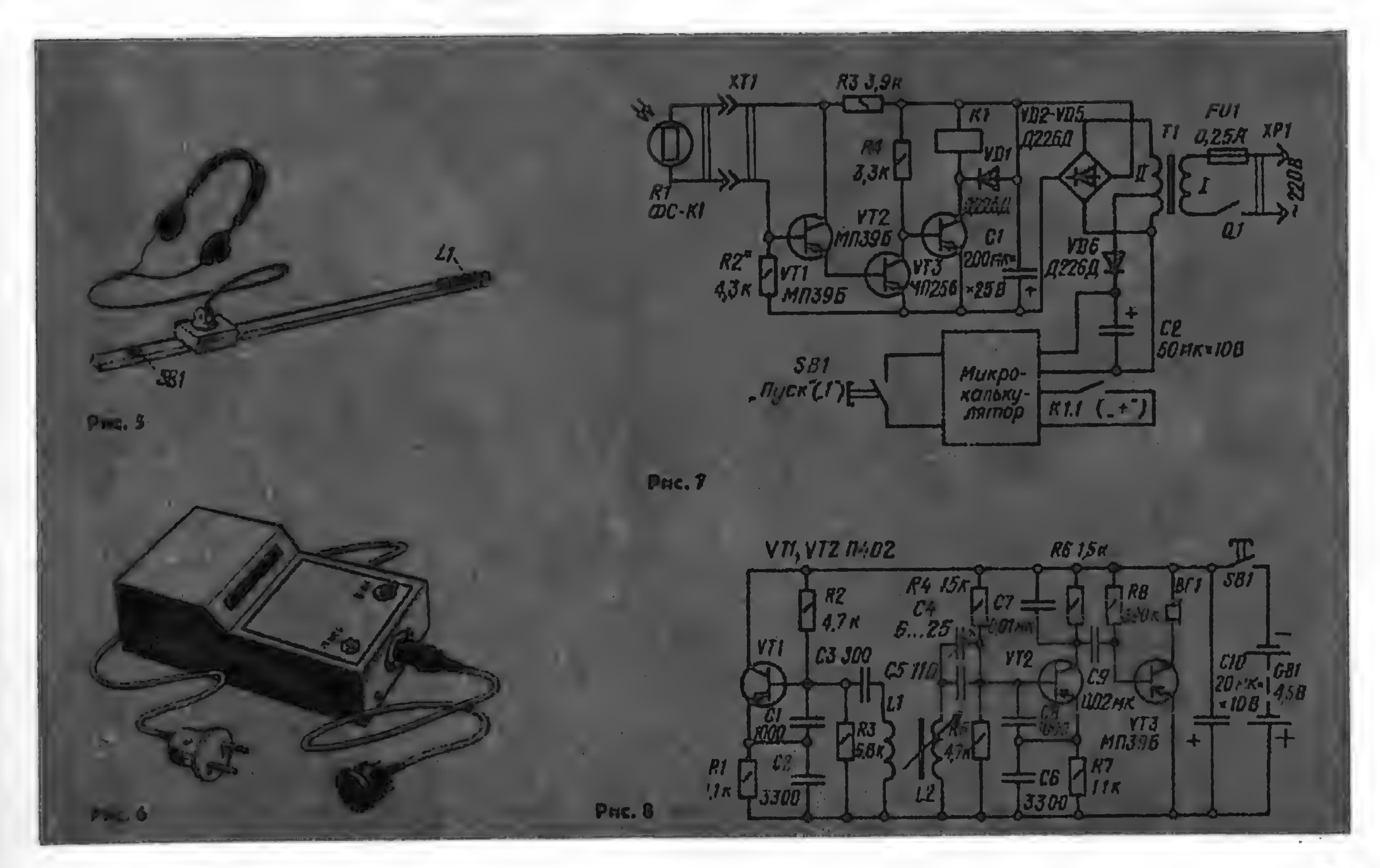


Рис. 5

Рис. 7

Рис. 6

Рис. 8

Катушка L1 намотана на рамке размерами 180×220 мм. Ее 30 витков провода ПЭВ-1 0,35 уложены в пазу по наружной стороне рамки. Катушка L2 содержит 40 витков провода ПЭВ-1 0,2, намотанных на бумажном каркасе внутренним диаметром 8 и длиной 40 мм. Внутрь каркаса вставлен сердечник длиной 40...45 мм из феррита 400НН. Перемещением сердечника устанавливают нужную индуктивность катушки для получения требуемой частоты генератора.

Головной телефон BF1 — капсюль от телефонов ТОН-1, ТОН-2. Более громкий звук будет при использовании капсюля ДЭМ-4М или ДЭМШ, обладающих меньшим сопротивлением, но в этом случае придется установить резистор R8 с меньшим примерно в 20 раз сопротивлением и конденсатор C8 емкостью 0,1...1 мкФ. Конденсатор C9 — К50-6; C7 и C8 — МБМ, остальные — слюдяные или керамические. Резисторы — МЛТ-0,25. Источник питания — батарея 3336, выключатель SB1 — любой конструкции.

Детали прибора размещены в корпусе, прикрепленном к рамке. Напротив капсюля в верхней стенке корпуса сверлят отверстия.

Если при проверке прибора перемещением ферритового сердечника внутри каркаса катушки L2 не удается добиться нужной разности частот генераторов, можно подобрать конденсатор C4.

Дальнейшим усовершенствованием этого электронного контролера можно считать установку в корпусе динамической головки и более мощного усилителя ЗЧ — тогда звуковой сигнал будет слышен на некотором расстоянии от прибора. Над этой проблемой сейчас работают юные умельцы.

Можно было бы рассказать еще об игрушке с акустическим управлением «Дрессированная змея», озвученных игрушках «Старик Хоттабыч», «Избушка на курьих ножках», «Кот Леопольд» и других, демонстрирующихся сегодня на ВДНХ в павильоне «Юные техники», а также познакомить читателей с устройством сигнализатора вызова к доске, телеграфного тренажера, двух десятков оригинальных демонстрационных пособий по электронике и множеством других конструкций, разработанных и изготовленных юными любителями техники Ишеевской средней школы. Но для этого вряд ли хватило бы всех страниц нашего журнала...

Б. ИВАНОВ,
А. АНИКИН (фото)

Ульяновск — Москва

Условные графические обозначения

УСТРОЙСТВА СВЯЗИ

На основе квадрата построены условные графические обозначения (УГО) и таких функциональных частей устройств связи, как аттенюаторы (ослабители сигнала), линии задержки, фазовращатели и т. п. (буквенный код — А). Отличительный признак аттенюатора — вписанное в квадрат международное обозначение логарифмической единицы — децибела (рис. 1, А1), фазовращателя — общепринятое обозначение угла — греческая буква φ (А4). Если необходимо указать на схеме величину вносимого устройством затухания или сдвига фаз, над линией выхода (т. е. справа от символа) помещают соответствующую надпись (А2, А3, А5).

Общее УГО линий задержки — квадрат с символом временной задержки, состоящим из отрезка горизонтальной прямой с засечками на концах и общепринятого обозначения временного интервала Δt (А6). В УГО конкретных устройств на месте этих букв изображают знаки, характеризующие их конструктивные особенности. Для примера на рис. 1 показаны символы электромагнитной линии задержки с распределенными параметрами (А7) и двух ультразвуковых: с пьезоэлектрическими (А8) и магнитострикционными преобразователями (А9). Наличие двух выводов у символа А9 говорит о том, что линия задержки содержит два выходных преобразователя, с одного из которых снимается сигнал, задержанный на 40, а с другого — на 100 мкс. При необходимости время задержки указывают и у символов линий с одним выходом.

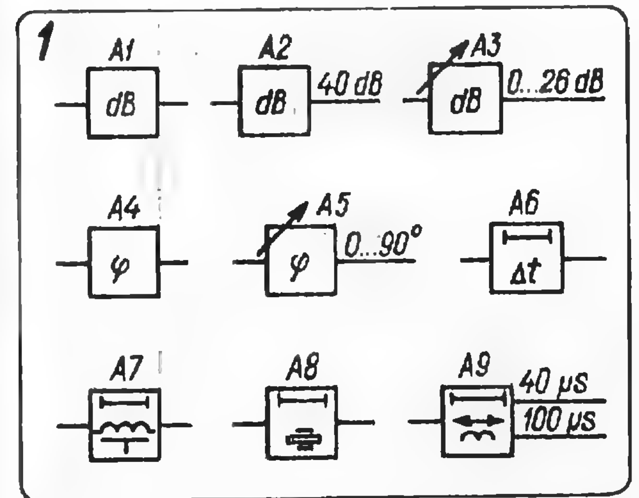
Окончание. Начало см. в «Радио», 1986, № 8.

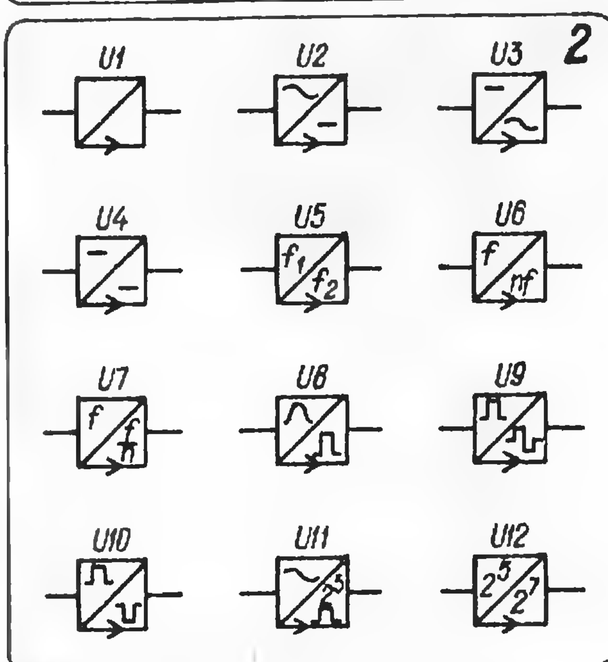
В технике средств связи широко применяют всевозможные преобразователи электрических величин в электрические (код — латинская буква U). Общее УГО этой группы устройств — квадрат, разделенный диагональю сна две части, со стрелкой на нижней стороне, указывающей направление преобразования (рис. 2, U1). В треугольнике, прилежащем к левому выводу (входу) помещают знаки, характеризующие преобразуемый сигнал, к правому (выходу) — преобразованный. Зная это, нетрудно догадаться, что устройство U2 — преобразователь переменного тока в постоянный (выпрямитель), U3 — постоянного в переменный, U4 — постоянного в постоянный ток. Аналогично расшифровываются общие УГО преобразователя частоты U5 (сигнал частотой f_1 преобразуется им в сигнал частотой f_2). В символах умножителей (U6) и делителей частоты (U7) частоту выходного сигнала выражают через частоту входного с помощью коэффициентов n и 1/n соответственно (n — целое число).

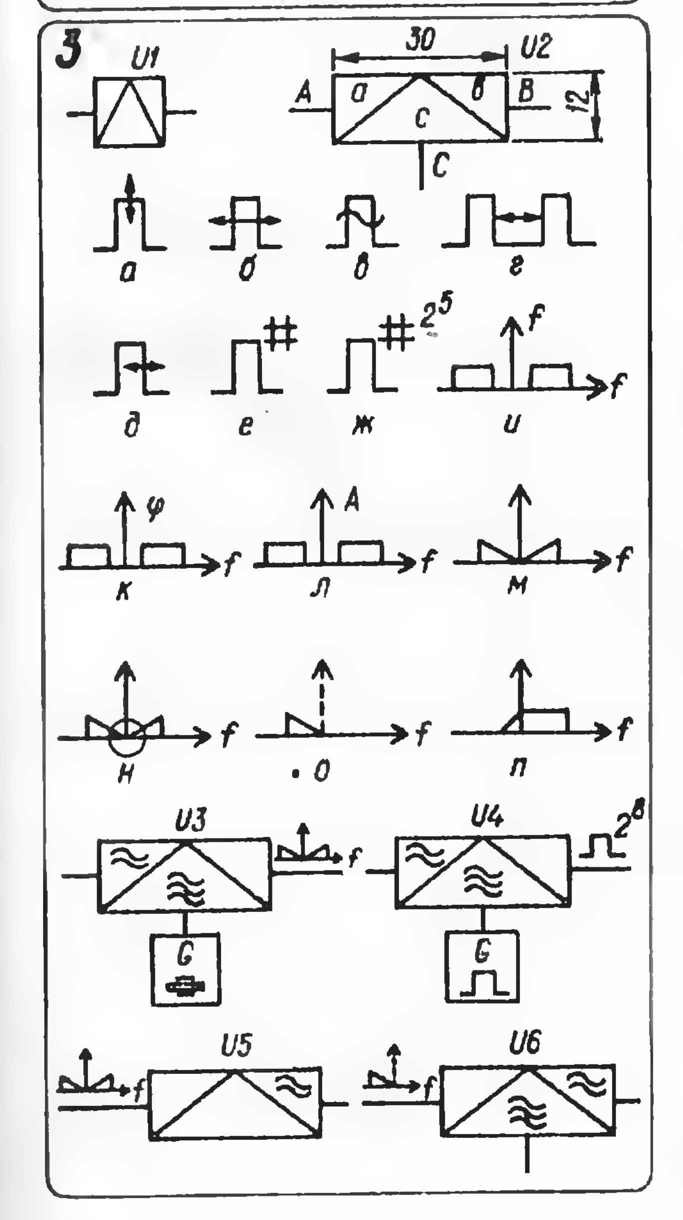
Остальные УГО, изображенные на рис. 2, символизируют следующие устройства: U8 — формирователь прямоугольных импульсов, U9 — преобразователь однополярных (в данном случае — положительных) импульсов в двуполярные, U10 — инвертор импульсов (преобразует импульсы положительной полярности в импульсы отрицательной), U11 — преобразователь переменного тока в сигналы пятизначного бинарного кода, U12 — преобразователь сигналов пятизначного бинарного кода в сигналы семизначного (обозначение прямоугольного импульса в подобных случаях допускается не показывать).

Модуляторы, демодуляторы (детекторы), частотные дискриминаторы и т. п. устройства обозначают на схемах символами, показанными на рис. 3 (U1, U2). Первый из них используют в качестве общего УГО, второй — в качестве основы для построения УГО конкретных устройств. На месте буквы А и В (над выводами) второго символа помещают знаки, характеризующие соответственно модулирующий и модулированный сигналы (для модуляторов) или модулированный и демодулированный (для демодуляторов), на месте буквы С — обозначение несущей частоты. Дополнительные знаки (например, символы звуковой и радиочастоты) указывают внутри УГО на месте букв a, b, c.

За основу знаков вида модуляции при импульсной передаче принято упрощенное изображение прямоугольного импульса. Амплитудную модуляцию выделяют двунаправленной вертикальной стрелкой (рис. 3,*а*), фазовую — такой же горизонтальной *б*, частотную —







символом синусоиды (в). Двунаправленную стрелку используют также для обозначения временной (г) и широтной (д) модуляции. Признаком импульсно-кодовой модуляции служит знак в виде ячейки прямоугольной сетки (е), рядом с которым при необходимости указывают и сам код (для примера на рис. 3, *ж* показано обозначение пятизначного бинарного кода).

УГО видов модуляции частотных полос в системах связи с частотными каналами напоминают упрощенные спектрограммы модулированных сигналов. Вид модуляции указывают общепринятым буквенным обозначением модулируемого параметра (f — частота, φ — фаза, A — амплитуда). Помещают его справа от символа несущей — стрелки, перпендикулярной оси частот (f). Боковые полосы частот изображают в виде одинаковых прямоугольников на оси частот по обе стороны от символа несущей. С учетом сказанного в символе, показанном на рис. 3, *и*, нетрудно узнать УГО частотной модуляции, на рис. 3, *к* — фазовой, на рис. 3, *л* — амплитудной (общее обозначение).

Если необходимо указать особенности амплитудной модуляции, используют символы, приведенные на рис. 3, *м*—*п*. Первым из них (*м*) обозначают сигнал с несущей частотой с двумя боковыми полосами, вторым (*н*) — то же, но с боковыми частотами без передачи их нижних частот, третьим (*о*) — сигнал с подавленной несущей с нижней боковой полосой, четвертым (*п*) — с несущей частотой для телевизионной передачи с частичным подавлением нижней боковой полосы.

Примеры применения рассмотренных знаков в УГО описываемой группы устройств связи показаны в нижней части рис. 3. Здесь U3 — модулятор с двумя боковыми полосами частот на выходе (сигнал несущей частоты вырабатывает генератор, стабилизированный кварцевым резонатором), U4 — импульсно-кодовый модулятор с восьмизначным бинарным кодом на выходе, U5 — амплитудный детектор, U6 — демодулятор одной боковой полосы частот.

В. ФРОЛОВ

г. Москва

ПОПРАВКА

В статье Б. Сергеева «Акустический выключатель» в «Радио», 1986, № 6, с. 37 на рис. 4 выпрямительный мост VD6 следует подключать к сети через понижающий трансформатор мощностью не менее 5 Вт с напряжением на вторичной обмотке около 8 В.

ВНИМАНИЮ УЧАСТНИКОВ МИНИ-КОНКУРСА «ЮНОСТЬ»

Как известно, в радиоконструкторе «Юность 105» используется конденсатор переменной емкости КП-180, разработанный заводом-изготовителем радиоконструктора и выпускаемый также в широкую продажу.

Случается, что этот конденсатор становится источником помех — при повороте его ротора в динамической головке раздаются звуки, напоминающие грозовые разряды. Завод-изготовитель и редакция обращаются к читателям с просьбой исследовать причину этого явления и сообщить о способах его устранения. О лучших предложениях будет рассказано на страницах раздела для начинающих, а их авторы станут обладателями дипломов журнала «Радио».

Желаем творческих успехов!

Жюри мини-конкурса «Юность»

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«ПРОСТОЙ ИСПЫТАТЕЛЬ ТРАНЗИСТОРОВ»

В статье под таким заголовком Ю. Радушнов рассказал об испытателе, в котором в качестве индикаторов структуры транзисторов и их исправности применены светодиоды, подключенные к одной из обмоток трансформатора генератора встречно-параллельно. Рязанский радиолюбитель Н. Романов заменил светодиоды германиевыми диодами Д9Ж, включенными аналогично, и подключил параллельно им стрелочный индикатор — микроамперметр М24 с током полного отклонения стрелки 50 мкА и нулем посередине шкалы. При проверке транзистора структуры p-n-p стрелка индикатора отклоняется в одну сторону, а структуры n-p-n — в противоположную.

«ТАЙМЕР НА МИКРОСХЕМЕ»

В этой статье (см. «Радио», 1983, № 4, с. 51) было рассказано об устройстве таймера, выполненного на одной микросхеме и транзисторе. Радиолюбитель О. Березов из г. Ухты Коми АССР несколько расширил возможности таймера, включив в цепь эмиттера транзистора герконовое реле РЭС55А, паспорт РС4.569.605 (РС4.569.600-04). Теперь контакты реле могут коммутировать цепь питания какой-нибудь маломощной внешней нагрузки. Для надежной работы реле, возможно, понадобится более точно подобрать резистор R16.

СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ С ДВОЙНОЙ ЗАЩИТОЙ ОТ КЗ В НАГРУЗКЕ

Предлагаемый регулируемый стабилизатор напряжения разработан автором на основе синтеза подобных устройств, описанных на страницах журнала «Радио». При разработке стабилизатора ставилась задача, используя широкораспространенные детали, добиться максимальной надежности его работы, устойчивости к перегрузкам и коротким замыканиям (КЗ) в цепи нагрузки. В итоге получилась схема, приведенная на рис. 1.

Собственно стабилизатор представляет собой несколько измененное аналогичное устройство, предложенное В. Борисовым в [1]. Так, в источнике опорного напряжения протекающий через стабилитроны VD2, VD3 ток стабилизируется лампой накаливания HL1, что улучшает коэффициент стабилизации. Лампа одновременно служит индикатором перегрузки [3]. Для увеличения выходного тока до 3...5 А в качестве регулирующего применен более мощный транзистор VT5.

Защита двойная — электронная и электромагнитная. Электронная защита выполнена на транзисторе VT1 [4] и тринисторе VS1. При достижении максимально допустимого тока нагрузки увеличивается падение напряжения на резисторе R3, транзистор VT1 открывается и положительный импульс напряжения через диод VD1 открывает тринистор. Он шунтирует источник образцового напряжения и закрывает транзисторы VT3—VT5.

После устранения перегрузки и установки регулятора выходного напряжения (переменный резистор R4) в нижнее по схеме положение устройство возвращают в исходное состояние кратковременным нажатием кнопки SB1.

Введение в стабилизатор ключа на транзисторе VT1 обусловлено стремлением уменьшить выходное сопротивление стабилизатора, но это решение не является обязательным. Транзистор можно исключить и тем самым упростить конструкцию, как это сделано, например, в устройстве [2].

Применение дополнительной электромагнитной защиты необходимо по следующим соображениям. В определенной ситуации перегрузка или короткое замыкание в цепи нагрузки может наступить тогда, когда стабилизатор уже работал продолжительное время при токе, близком к максимальному. В этом случае транзистор VT5 разогрет и при срабатывании электронной защиты не закрывается полностью. Через транзистор продолжает протекать большой ток, способный перегреть транзистор и вывести его из строя.

Вот здесь и пригодится электромагнитная защита, выполненная на транзисторе VT2 и реле K1. При открывании тринистора база транзистора VT2 подключается через резистор R5 к плюсовому проводу стабилизатора. Транзистор открывается, срабатывает реле K1 и подключает контактами K1.1 базу транзистора VT5 к плюсовому проводу.

Выходное напряжение стабилизатора устанавливают переменным резистором R4 от 0,2 до 15 В, а максимальный ток нагрузки, при котором срабатывает защита,— подстроечным резистором R2. Использование для транзистора VT5 радиатора 1201-Б из наборов «Старт» позволяет при выходном напряжении 15 В пропускать через транзистор ток 1 А в длительном режиме или 2...3 А в течение 30...40 мин (в зависимости от условий конвекции воздуха у радиатора и температуры транзистора). Для увеличения тока нагрузки до 5 А потребуется радиатор с большей площадью поверхности или принудительное охлаждение транзистора.

Указанный на схеме транзистор КТ315В можно заменить транзисторами КТ315Г, КТ342А, КТ373А, КТ375А; КТ361Е—КТ361Г, КТ361К, КТ203Б, КТ104Г, П215—П213—П217 с любым буквенным индексом, КТ814Б, КТ816Б; П210Б — П210В, ГТ701А. Вместо тринистора КУ101Б подойдет КУ101Г, КУ101И, КУ104Б, КУ105А, вместо диодов Д223—Д219А, Д220, КД509А, КД522Б, стабилитронов Д814А — Д808. Подстроечный резистор R2 — проволочный, типа ППЗ; постоянный резистор R3 — тоже проволочный, изготовленный из отрезка провода ПЭВ-1 0,59 длиной 156 см, намотанного на фарфоровом каркасе диаметром 17 и высотой 40 мм (подойдет корпус резистора ПЭВ-10); переменный резистор R4 — любого типа с линейной функциональной характеристикой (А); остальные резисторы — МЛТ указанной на схеме мощности. Лампа HL1 — КМ 24-35 (на напряжение 24 В и ток 35 мА), реле — РЭС9, паспорт РС4.524.200 (обе группы контактов соединены параллельно).

Большая часть указанных деталей смонтирована на печатной плате (рис. 2, 3) из фольгированного стеклотекстолита. Вместе с остальными деталями и выпрямителем плату размещают в корпусе, на передней стенке которого устанавливают ручки управления и выходные зажимы для подключения нагрузки.

Налаживание устройства начинают с электронной защиты. Левый по схеме вывод резистора R5 отключают от деталей, а движок резистора R2 устанавливают в верхнее положение. Подключают к выходу стабилизатора нагрузку, потребляющую ток 3,5...4 А при напряжении 6...10 В. Если электронная защита сразу же срабатывает, перемещают движок резистора R2 вниз по схеме. Более точным подбором сопротивления резистора R3 (отматыванием или доматыванием провода) добиваются, чтобы электронная защита срабаты-

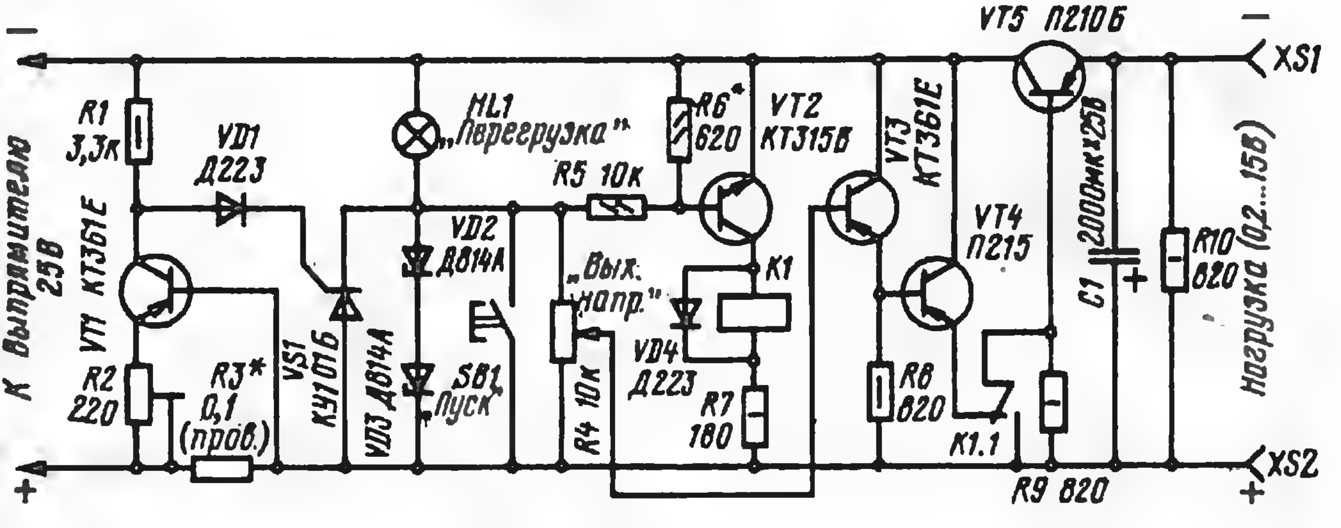


Рис. 1

140
60
5
5
К HL1
К VT5(к), -25В
R1 VD1 VS1 VD3 VD2 R5 R6 VT2 VT4 VT3 К базе VT5 R3 VT1 R7 VD4 K1 R9 R8
55отв. Ø1,3
11отв. Ø3,2
К R2
+25В
К R4, SB1, XS2
К R4, SB1
К R4

Рис. 2



Рис. 3

вала примерно при среднем положении движка резистора R2.

Далее впаивают резистор R5 и подбором резистора R6 добиваются четкого срабатывания реле при замыкании выходных зажимов стабилизатора (при выходном напряжении не менее 2,5 В).

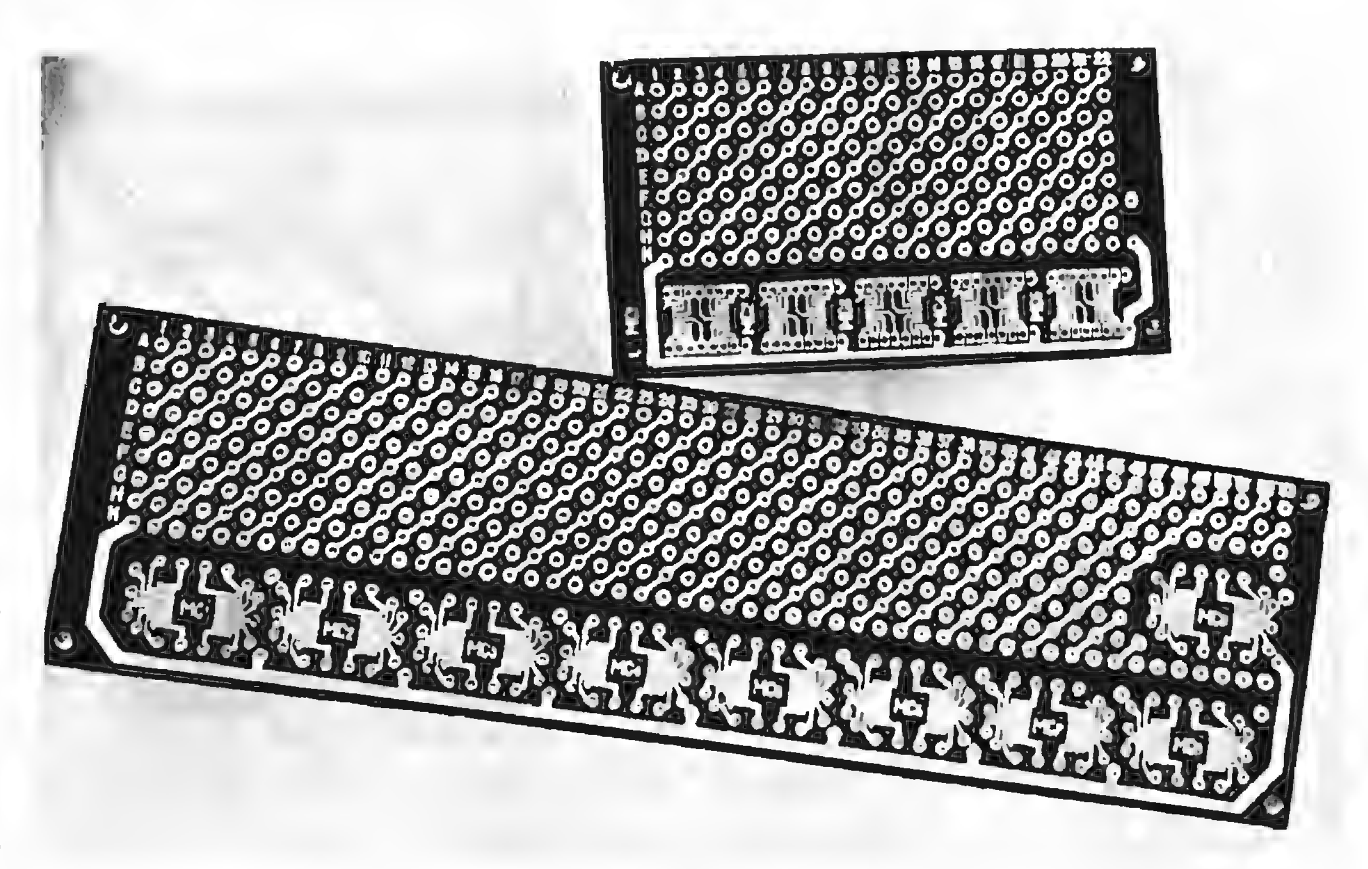
О. ЛУКЪЯНЧИКОВ

Ульяновская обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Борисов В.** Стабилизированный блок питания.— Радио, 1979, № 6, с. 54, 55.
2. Защитные устройства блоков питания.— Радио, 1977, № 2, с. 46—48.
3. **Копанев В.** Защитное устройство блока питания.— Радио, 1977, № 6, с. 59.
4. **Янтовская М.** Стабилизатор напряжения с быстродействующей защитой на динисторе.— Радио, 1974, № 6, с. 45.

МАКЕТНЫЕ ПЛАТЫ «ПР»



Экспериментальный завод средств автоматизации (г. Москва) начал выпуск пяти вариантов печатных плат «ПР-1» — «ПР-5», предназначенных для макетирования различных радиолюбительских конструкций (в том числе и с использованием интегральных микросхем). Торговое название этих изделий «Плата радиолюбителя» («ПР»).

Платы изготовлены из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. На них (см. фото) предусмотрены несколько мест для монтажа интегральных микросхем в корпусе 401.14-3 и в корпусе 201.14-1 или 201.14-6 (и им аналогичных). С обеих сторон имеется диагональная сетка печатных проводников с металлизированными отверстиями, выходящими на противоположную сторону платы. Направления проводников, расположенных на противоположных сторонах платы, взаимоперпендикулярны. Шаг сетки (наименьшее расстояние между отверстиями) — 5 мм. Для удобства предварительной раскладки деталей и последующего монтажа отверстия пронумерованы по горизонтали и вертикали.

Розничная цена плат «ПР» — от 3 руб. 50 коп. до 7 руб. Первоначально они будут поступать в продажу в г. Москве (магазины сети Роскульторга).

Предприятие планирует также выпуск печатных плат для изготовления радиолюбительского компьютера «Радио-86РК» (платы «ПР-6» — «ПР-8»).

НАША СПРАВКА

Редакция регулярно информирует читателей об изделиях, выпускаемых предприятиями страны специально для радиолюбителей: о наборах и радиоконструкторах для самостоятельного творчества, о различных законченных изделиях. Все они поступают в розничную торговую сеть, а некоторые — на базы Посылторга.

Сегодня по просьбам читателей мы публикуем сводный список изделий, о которых рассказывалось в 1983—1986 гг. в рубрике «Промышленность — радиолюбителям», были приведены краткие описания и основные технические характеристики.

Стереомагнитофон-приставка (1983, № 2, с. 57).

УНЧ 20 Вт. УНЧ-предварительный. Стереофонический усилитель-корректор. Шумоподавитель (1983, № 5, с. 57)

Стереофонический усилитель «Камертон» (1983, № 7, с. 57)

Радиоприемник «Юнга» (1983, № 10, с. 56)

Наборы «Фон-2», «Фон-3», «Фон-4». Комплект электронных приборов измерительного комплекса радиолюбителя — «Мультитест» (1983, № 12, с. 28, 29)

Цифровой мультиметр ВР-11 (1984, № 1, с. 63)

«Сура» — комбинированный прибор радиолюбителя. Демагнитизатор ДМГ-1 (1984, № 4, с. 54, 55)

Радиоконструктор «Тонар-1», «Тонар-2», «Тонар-3». Наборы «Орфей-стерео» и «Электроника» (1984, № 5, с. 56, 57).

Эквалайзер «Электроника» (1984, № 10, с. 24)

Радиоконструктор «Старт-7175». Электромеханический фильтр ЭМФП-6-465 (1985, № 1, с. 45)

Радиоконструктор «Старт-7174» (1985, № 2, с. 64)

Радиоконструктор «УНЧ предварительный» (1985, № 3, с. 45)

Радиоконструкторы «Часы электронные», «Старт-7199». Новый корпус «Тонара». Наборы транзисторов (1985, № 4, с. 62, 63)

Корпус любительской конструкции. Набор деталей (1985, № 7, с. 46)

Цифровая шкала — частотомер — «Электроника ЦШ-01». «Устройство переговорное» (1985, № 11, с. 42)

Набор «Полоса». Малогабаритные зажимы (1985, № 12, с. 44)

Стабилизированный источник питания. Электронный регулятор (1986, № 2, с. 58).

Удлинитель кабеля телевизионной антенны. Соединительный кабель ШС-А-4 (1986, № 4, с. 59).

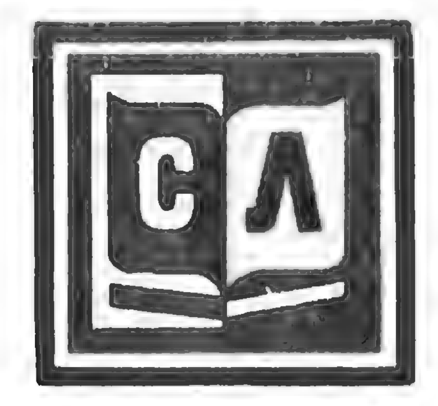
* * *

Заказы на изделия, которые имеются в Посылторге, следует направлять по адресу: 111126, Москва, ул. Авиамоторная, 50, ЦТБ Роспосылторга (а не в редакцию, как поступают некоторые читатели!). Для этого в отделениях связи нужно взять специальный бланк и заполнить его аккуратным и четким почерком в соответствии с рекомендациями, опубликованными на его обратной стороне.

Если выбранное изделие отсутствует в каталоге (с ним можно ознакомиться в отделениях связи), а в журнале прошла информация о том, что оно высылается Посылторгом, то графа «№№ по каталогам Посылторга» не заполняется. Более подробно о правилах пользования услугами баз Посылторга рассказано в «Радио», 1983, № 12, с. 55.

* * *

Большой популярностью у радиолюбителей пользуется набор «Стереомагнитофон-приставка» (см. «Радио», 1983, № 2, с. 57). В настоящее время его можно приобрести наложенным платежом. Заказы следует направлять по адресу: 414000 г. Астрахань, ул. Урицкого, 29, Астраханское областное предприятие оптовой торговли «Роскульторг».



ЦВЕТОВАЯ МАРКИРОВКА ПОСТОЯННЫХ РЕЗИСТОРОВ

В последнее время постоянные резисторы все чаще маркируют цветовым кодом. Маркировку наносят на цилиндрическую поверхность резистора в виде точек или круговых полос (поясков). Она обозначает номинальное сопротивление резистора и допускаемое отклонение его сопротивления от номинального значения. Номинальное сопротивление выражено в омах двумя или тремя цифрами (в случае трех цифр последняя не равна нулю) и множителем 10^n, где n — любое целое число от —2 до +9.

Для резисторов с номинальным сопротивлением, выражаемым двумя цифрами и множителем, цветовая маркировка состоит из четырех знаков или трех при допуске +20 % (такой допуск маркировкой не наносят).

Маркировочные знаки сдвинуты к одному из торцов резистора. Первым считают знак, нанесенный рядом с торцом. Если длина резистора не позволяет сдвинуть маркировку к одному из торцов, последний знак делают в 1,5 раза крупнее остальных. Маркировочные знаки располагают на резисторе слева направо в следующем порядке: первый знак — первая цифра; второй знак — вторая; третий — множитель. Это — номинальное сопротивление. Четвертый знак — допускаемое отклонение сопротивления.

Для резисторов с номинальным сопротивлением, выраженным тремя цифрами и множителем, цветовая маркировка состоит из пяти знаков: первые три знака — три цифры номинала; четвертый знак — множитель; пятый — допустимое отклонение сопротивления.

Цвета маркировочных знаков и соответствующие им числа номинала и допуска указаны в таблице.

Цвет знака	Номинальное сопротивление, Ом				Допускаемое отклонение сопротивления, %
	Первая цифра	Вторая цифра	Третья цифра	Множитель	
Серебристый	—	—	—	10^{-2}	±10
Золотистый	—	—	—	10^{-1}	±5
Черный	—	0	—	1	—
Коричневый	1	1	1	10	±1
Красный	2	2	2	10^2	±2
Оранжевый	3	3	3	10^3	—
Желтый	4	4	4	10^4	
Зеленый	5	5	5	10^5	±0,5
Голубой	6	6	6	10^6	±0,25
Фиолетовый	7	7	7	10^7	±0,1
Серый	8	8	8	10^8	±0,05
Белый	9	9	9	10^9	

Примеры маркировки резисторов.

15 кОм±5 %

1 — коричневый — 1,
2 — зеленый — 5,
3 — оранжевый — 10^3,
4 — золотистый — ±5 %.

249 Ом±1 %

1 — красный — 2,
2 — желтый — 4,
3 — белый — 9,
4 — черный — 1,
5 — коричневый — ±1 %.

470 Ом±0,5 %

1 — желтый — 4,
2 — фиолетовый — 7,
3 — коричневый — 10,
4 — зеленый — ±0,5 %.

г. Богородицк Тульской обл.

Материал подготовил В. ГИЛЕВ

Взаимозаменяемые зарубежные и советские транзисторы

Транзистор	Аналог
2N105	ГТ109Б
2N107	ГТ115А
2N109	МП20Б
2N123	МП42Б
2N128	ГТ310Д
2N130	МГТ108А
2N131	МГТ108Б
2N131А	МГТ108Б
2N132	МГТ08В
2N132А	МГТ108В
2N133	МГТ108Б
2N139	ГТ109Е
2N175	П27
2N178	П216Б
2N186А	МП25Б, МП20А
2N189	МП25А
2N190	МП25А
2N191	МП25Б
2N193	МП38
2N206	МГТ108А
2N207	МГТ108Г
2N207А	МГТ108Г
2N207В	МГТ108Г
2N215	МП40А
2N218	ГТ109Е
2N220	П27А
2N237	МП40А
2N265	МГТ108Г
2N273	МП39А
2N283	МП40А
2N326	ГТ705В
2N331	МП39Б
2N368	МП40А
2N369	МП41А
2N404	МП42Б
2N405	МП39А
2N406	МП39А
2N444	МП35
2N444А	МП35
2N445	МП38
2N445А	МП37
2N456	П210В
2N457	П210Б
2N458	П210Б
2N499А	ГТ305А
2N501	ГТ305А
2N502А	ГТ313А
2N502В	ГТ313А
2N503	ГТ310Б
2N506	ГТ115Б
2N535А	ГТ115В
2N535В	ГТ115В
2N536	ГТ115Г

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1985, № 10; 1986, № 1, 4—8.

Транзистор	Аналог
2N554	П216В
2N555	П216В
2N560	П307В
2N581	МП42А
2N591	ГТ115Г
2N602	П416
2N603	П416
2N604	П416А
2N653	МП20А
2N654	МП20А
2N655	МП20Б
2N696	КТ630Д
2N697	КТ630Д
2N698	КТ630А
2N699	КТ630А
2N700	ГТ313Б, ГТ376А
2N700А	ГТ376А
2N702	КТ312А
2N703	КТ312В
2N705	ГТ320В
2N706	КТ340В
2N708	КТ340В
2N709	КТ316Б
2N709А	КТ316Б
2N710	ГТ320В
2N711	ГТ320В
2N711А	ГТ320Б
2N711В	ГТ320В
2N726	КТ349А
2N727	КТ349Б
2N728	КТ312В
2N729	КТ312Б
2N734	П307, КТ601А
2N735	П307А, КТ601А
2N735А	КТ601А, П307А
2N738	П309
2N739	П308
2N741	ГТ313В
2N741А	ГТ313А
2N743	КТ340В
2N744	КТ340В
2N753	КТ340Б
2N754	П307В
2N755	П308
2N780	КТ312Б
2N784А	КТ340В
2N794	ГТ308А
2N795	ГТ308А
2N796	ГТ308Б
2N797	ГТ311И
2N834	КТ340В
2N835	КТ340В
2N842	КТ301Д
2N843	КТ301В, КТ301Ж
2N844	П307В, КТ601А
2N845	П308, КТ601А
2N869	КТ352А
2N869А	КТ347А
2N914	КТ616Б
2N915	КТ342Г
2N916	КТ342А
2N917	КТ368Б
2N918	КТ368А
2N919	КТ340В
2N920	КТ340В
2N923	КТ203Б
2N924	КТ203Б
2N929	КТ342А
2N930	КТ342А
2N943	КТ203Б
2N944	КТ203Б
2N955	ГТ311И
2N955А	ГТ311И
2N978	КТ350А
2N979	ГТ305А
2N980	ГТ305А
2N987	ГТ322Б
2N990	ГТ322В
2N991	ГТ322В
2N993	ГТ322В
2N995	КТ352А
2N996	КТ352А
2N1024	КТ104Б
2N1027	КТ104Б
2N1028	КТ104А
2N1175	МП20Б
2N1204	ГТ321Г
2N1204А	ГТ321Г
2N1218	ГТ705Г
2N1219	КТ104Г
2N1220	КТ104А
2N1221	КТ104Г
2N1222	КТ104А
2N1223	КТ104А
2N1292	ГТ705В
2N1300	ГТ308А
2N1301	ГТ308А
2N1303	МП20А
2N1321	ГТ705В
2N1329	ГТ705В
2N1353	МП42А
2N1354	МП42Б
2N1384	ГТ321Д
2N1387	КТ301Б
2N1390	КТ301Д
2N1413	МП39Б, МП20А
2N1414	МП39Б, МП20А
2N1415	МП39Б, МП20А
2N1420	КТ630Е
2N1494	ГТ321Г
2N1494А	ГТ321Г
2N1499А	ГТ305А
2N1409В	ГТ305Б
2N1500	ГТ305Г
2N1507	КТ630Е
2N1524	П422
2N1526	П422
2N1565	КТ601А
2N1566	П307Б, КТ602Г
2N1566А	КТ602Б
2N1572	П309
2N1573	П308
2N1574	П308
2N1585	ГТ311Ж
2N1613	КТ630Г
2N1643	КТ104А
2N1681	МП42Б
2N1683	ГТ308Б
2N1700	КТ801Б
2N1701	П702
2N1702	КТ803А
2N1711	КТ630Е, КТ630Г
2N1714	П701А
2N1716	П701А
2N1726	П417А
2N1727	П417
2N1728	П417А
2N1742	ГТ313Б
2N1743	ГТ313А
2N1745	ГТ305Б
2N1746	П417
2N1747	П417
2N1748	ГТ305В
2N1752	П417
2N1754	ГТ305А
2N1785	П417А
2N1786	П417
2N1787	П417
2N1838	КТ617А
2N1839	КТ617А
2N1840	КТ617А
2N1854	ГТ308Б
2N1864	П417
2N1865	П417Б
2N1889	КТ630Г
2N1890	КТ630В
2N1893	КТ630А
2N1924	МП21Г
2N1925	МП21Г
2N1926	МП21Д
2N1958	КТ608А
2N1959	КТ608Б
2N2020	КТ3117А
2N2048	ГТ308Б
2N2048А	ГТ308Б
2N2089	П403, П416А
2N2102	КТ630А
2N2102А	КТ630А
2N2137А	ГТ701А
2N2138А	ГТ701А
2N2142А	ГТ701А
2N2143	ГТ701А
2N2147	ГТ905А
2N2148	ГТ905Б
2N2192	КТ630Е
2N2192А	КТ630Е
2N2193	КТ630Г
2N2193А	КТ630Г
2N2194	КТ630Д
2N2194А	КТ630Д
2N2195	КТ630Д
2N2199	ГТ305А
2N2200	КТ305Б
2N2217	КТ928А
2N2218	КТ928Б
2N2218А	КТ928Б
2N2219	КТ928Б
2N2219А	КТ928Б
2N2221	КТ3117А
2N2221А	КТ3117А
2N2222	КТ3117А
2N2224	КТ608Б
2N2236	КТ617А
2N2237	КТ603Б, КТ608Б
2N2242	КТ340В
2N2243	КТ630А
2N2243А	КТ630А
2N2270	КТ630Д
2N2273	ГТ305Б
2N2274	КТ203Б
2N2275	КТ203Б
2N2276	КТ203В
2N2277	КТ203В
2N2297	КТ630Г
2N2360	ГТ376А
2N2361	ГТ376А
2N2372	КТ201В
2N2373	КТ201В
2N2400	ГТ308Б
2N2405	КТ630Б
2N2410	КТ928А
2N2411	КТ352А
2N2412	КТ352А
2N2415	ГТ376А
2N2416	ГТ376А
2N2428	МП41А
2N2432	КТ201В
2N2432А	КТ201Б
2N2475	КТ316Б
2N2482	ГТ311И
2N2537	КТ928Б
2N2538	КТ928Б
2N2539	КТ3117А
2N2615	КТ325А
2N2616	КТ325Б
2N2617	КТ201А
2N2635	ГТ320В
2N2659	П214А
2N2660	П215
2N2661	П215
2N2665	П214А
2N2666	П214А
2N2667	П215
2N2696	КТ351А
2N2708	КТ325Б
2N2711	КТ315Ж
2N2712	КТ315Б
2N2784	КТ316В
2N2811	КТ908Б
2N2813	КТ908А
2N2835	П213
2N2836	ГТ703Д
2N2868	КТ630Д
2N2890	КТ801А
2N2891	КТ801А
2N2894	КТ347Б
2N2906	КТ313А
2N2906А	КТ313А
2N2907	КТ313Б
2N2907А	КТ313Б
2N2947	КТ903А
2N2948	КТ903А
2N2958	КТ608Б
2N2999	ГТ341В
2N3010	КТ316Б
2N3012	КТ347Б
2N3015	КТ928А
2N3019	КТ630В
2N3020	КТ630В
2N3053	КТ630Д, КТ608Б
2N3054	КТ805Б
2N3054А	КТ803А
2N3055	КТ819ГМ
2N3107	КТ630Б
2N3108	КТ630Г
2N3109	КТ630Б
2N3110	КТ630Г
2N3114	КТ611Г
2N3121	КТ351А
2N3127	ГТ328А, ГТ376А
2N3134	КТ646А
2N3209	КТ347А
2N3210	КТ616Б
2N3248	КТ351А
2N3249	КТ345Б
2N3250	КТ313Б
2N3250А	КТ313Б
2N3267	ГТ376А
2N3279	ГТ328А
2N3280	ГТ328А
2N3281	ГТ328Б
2N3282	ГТ328В
2N3283	ГТ328А
2N3284	ГТ328Б
2N3286	ГТ328Б
2N3299	КТ608Б
2N3301	КТ3117А
2N3304	КТ337А
2N3375	КТ904А
2N3390	КТ373В
2N3391	КТ373Б
2N3392	КТ373А
2N3393	КТ373А
2N3394	КТ373Г
2N3397	КТ315Е
2N3399	ГТ346Б
2N3440	КТ604Б
2N3441	КТ805А
2N3442	КТ945А
2N3451	КТ337А
2N3545	КТ343Б
2N3546	КТ363А
2N3576	КТ347А
2N3584	КТ809А
2N3585	КТ704А, КТ704Б
2N3600	КТ368А
2N3605	КТ375Б
2N3606	КТ375Б
2N3607	КТ375Б
2N3611	ГТ701А
2N3640	КТ347А
2N3613	ГТ701А
2N3702	КТ345Б
2N3704	КТ3117А, КТ928Б
2N3707	КТ3102А
2N3709	КТ358А, КТ373А
2N3710	КТ358В, КТ373А
2N3711	КТ373Б
2N3712	КТ611Г
2N3716	КТ819ГМ
2N3722	КТ608Б
2N3724	КТ608Б
2N3730	ГТ810А
2N3732	ГТ905А
2N3733	КТ907А
2N3738	КТ809А
2N3739	КТ809А
2N3741	КТ816Б
2N3742	КТ604Б
2N3766	КТ805Б
2N3767	КТ805Б
2N3883	ГТ320Б
2N3903	КТ375А
2N3904	КТ375А, КТ375Б
2N3905	КТ361Г
2N3906	КТ361Г
2N4030	КТ933Б
2N4031	КТ933А
2N4034	КТ326Б, КТ347А
2N4036	КТ933А
2N4037	КТ933Б
2N4077	ГТ705Д
2N4125	КТ361Б
2N4127	КТ922Г
2N4128	КТ922Д
2N4138	КТ201Б
2N4207	КТ337Б
2N4208	КТ337Б
2N4222	КП302А
2N4231	П702
2N4232	П702
2N4233	П702
2N4237	КТ801А
2N4238	КТ801Б
2N4239	КТ801А
2N4240	КТ704А, КТ704Б
2N4260	КТ363А

А. НЕФЕДОВ

г. Москва



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ:

С. БОРИСОВ,
В. ХОМЕНОК

Борисов С. Система ДУ радиокомплексом.— Радио, 1986, № 1, с. 38.

Применение микросхем других типов и серий

Если в передатчике использована квазисенсорная клавиатура, то микросхему 134КП10 можно заменить микросхемой 134ИДЗ. В этом случае сигналы со счетчиков должны поступать на адресные входы дешифратора, а выходы нужно связать через клавиатуру с логическим элементом DD5.2.

Вместо микросхем серии 134 можно применить микросхемы серии К555.

Конструкция катушки L1

Индуктивность катушки L1 некритична. Ее можно намотать, например, проводом ПЭВ-1, ПЭВ-2 в один слой, виток к витку (без подсчета витков) на отрезке ферритового стержня диаметром 8...10 и длиной 15...20 мм. Можно применить стандартный дроссель ДМ-0,1—100 мкГн.

●

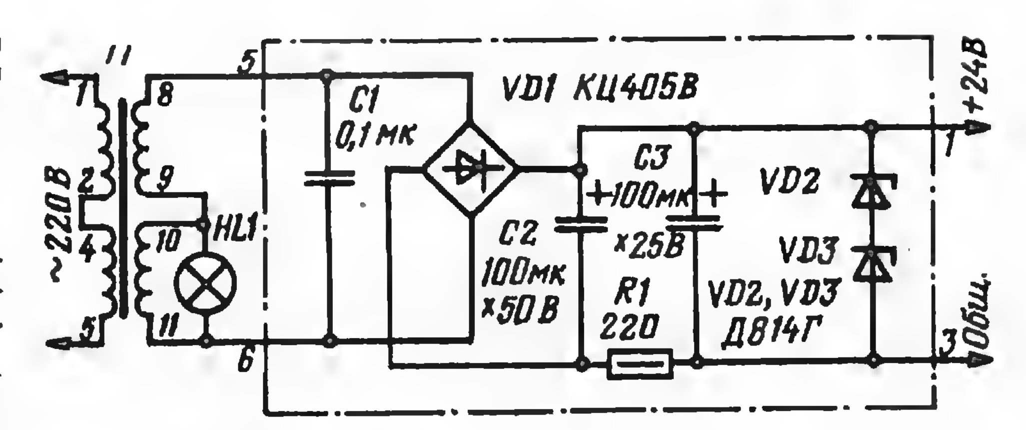
Хоменок В. Предусилитель-корректор для «Веги-106-стерео».— Радио, 1985, № 2, с. 29.

Параметры предусилителя

При входном напряжении 2...5 мВ коэффициент усиления на частоте 1 кГц составляет 40 дБ (выходное напряжение 0,2...0,5 В). Запас по перегрузке составляет 23 дБ на частоте 1 кГц при ЭДС головки звукоснимателя, равной 5 мВ. Максимальное входное напряжение предусилителя 70 мВ, при этом размах выходного сигнала составляет 20 В.

Изменения в блоке питания

Для увеличения выпрямленного напряжения следует внести некоторые изменения в схему блока питания электрофона (см. рисунок): переменное напряжение на выпрямительный блок должно подаваться с последовательно соединенных вторичных обмоток 8—9 и 10—11 сетевого



трансформатора, резистор R1 (ВС-0,25 сопротивлением 680 Ом) надо заменить на МЛТ-0,5 сопротивлением 220 Ом, параллельно конденсатору С3 подключить два последовательно соединенных стабилитрона Д814Г, выводы которых припаять к площадкам 1 и 3 на монтажной плате. Контакт 3 должен быть соединен с корпусом проигрывателя. Конденсатор С1 заменяется другим, с номинальным напряжением 50 В.

Уточнение чертежа печатной платы предусилителя

Проводник, соединяющий конденсаторы С2 и С4 (см. рис. 2 в статье), должен быть соединен с общим проводом. Между печатными проводниками «+24 В» и «Общий провод» следует включить конденсатор КМ-6 емкостью 0,1...0,47 мкФ, выводы которого припаивают непосредственно к печатным проводникам.

Замена деталей

В предусилителе можно использовать микросхему К548УН1Б без каких-либо изменений, однако, уровень шума при этом несколько увеличится. Конденсаторы С1 и С4 могут быть оксидно-электролитическими.

По письмам читателей

«Какой предварительный усилитель можно использовать с собранным мною усилителем?», «Какой усилитель вы порекомендуете мне собрать?» — такие вопросы очень часто встречаются в письмах читателей. За последние годы на страницах нашего журнала было описано довольно много усилителей. Поэтому редакция решила опубликовать материал, который, как мы надеемся, поможет Вам выбрать нужную конструкцию.

Прежде всего о том, какую выходную мощность должен обеспечивать усилитель мощности звуковой частоты (УМЗЧ). Если аппаратура находится в жилой комнате, то достаточно, чтобы подводимая к громкоговорителям средняя мощность не превышала 4...5 Вт. Номинальная суммарная выходная мощность обоих каналов УМЗЧ в этом случае должна быть 20...40 Вт (запас по мощности нужен для неискаженного воспроизведения наиболее «громких» мест).

Мы просим Вас не использовать в многоквартирных жилых домах более мощную звуковоспроизводящую аппаратуру. Ведь слишком громкое воспроизведение фонограммы не улучшает субъективное восприятие музыки, а соседям может очень мешать. Для клубного зала средних размеров подойдет стереоусилитель с номинальной выходной мощностью 2×70 Вт.

Несколько слов о том, какие громкоговорители можно использовать с УМЗЧ. Если УМЗЧ имеет выходную мощность 40...70 Вт и рассчитан на работу с нагрузкой сопротивлением 4 Ом, то можно рекомендовать громкоговорители 35АС-012, 35АС-016. Если УМЗЧ рассчитан на работу с нагрузкой сопротивлением 8 Ом (ассортимент промышленных громкоговорителей с таким номинальным сопротивлением невелик), то можно подключить два последовательно соединенных четырехомных громкоговорителя. Самодельные громкоговорители с номинальным входным сопротивлением 8 Ом были описаны в журнале «Радио» 1979, № 7, с. 29; № 3, 1980, с. 43; 1983, № 10, с. 47.

Теперь о том, как подобрать предварительный усилитель к УМЗЧ и наоборот. Минимальное входное напряжение УМЗЧ должно быть не меньше номинального выходного напряжения предварительного усилителя. Так, предусилитель с номинальным выходным напряжением 1 В можно использовать с УМЗЧ с минимальным входным напряжением 0,7...0,75 В. Входное сопротивление УМЗЧ должно быть достаточно велико, чтобы не шунтировать выходной каскад предварительного усилителя.

Вниманию читателей предла-

Таблица 1

УСИЛИТЕЛИ МОЩНОСТИ

$P_{ном}$, Вт ($R_н$, Ом)	$K_г$, %	$U_{пит}$, В	$f_н...f_в$, Гц	$U_{вх}$, В ($R_{вх}$, кОм)	$F_ш$, дБ	Где опубликовано
			Моно			
8(4)	0,03	±16	20...150000	0,3(10)	—80	1979, № 4, с. 26; Д:1979, № 11, с. 63
12(8)	0,03	35	10...250000	1,0(15)	—80	1980, № 3, с. 47; БП: там же; Д:1981, № 1, с. 63
12(8)	0,05	38	20...20000	0,9(5)	—80	1984, № 11, с. 33; БП: там же; Д:1985, № 6, с. 64

$P_{ном}$, Вт ($R_н$, Ом)	$K_г$, %	$U_{пит}$, В	$f_н...f_в$, Гц	$U_{вх}$, В ($R_{вх}$, кОм)	$F_ш$, дБ	Где опубликовано
20(4)	1	30	5...100000	0,1(45)	—65	1981, № 1, с. 36[1]; Д:1982, № 7, с. 62
20(4)	1	±15	20...100000	0,7	—80	1979, 12, с. 52[2] Д:1980, № 8, с. 62
20(4)	0,5	±15	16...60000	0,8(10)	—	1980, № 8, с. 50[2]; БП: там же; Д:1981, № 1, с. 63; 1981, № 11, с. 62
20(4)	0,7	±40	20...30000	0,85	—	1982, № 1, с. 52[2]; БП: 1983, № 1, с. 61; Д:1982, № 8, с. 63; 1983, № 3, с. 63
20(4) 20(8)	0,8 0,5	±25	20...20000	1,0(⩾40)	—70	1979, № 2, с. 38; Д:1979, № 10, с. 61; 1980, № 3, с. 62
20(4) 15(8)	0,7	±25	20...20000	1,0	—80	1983, № 2, с. 54[2]
20(4)	0,012[3]	±20	20...20000	0,75(47)	—76	1985, № 9, с. 31; БП: там же; Д:1986, № 5, с. 43
20(8)	0,35	±25	16...100000	1(10)	—60	1978, № 11, с. 36; БП:1980, № 2, с. 62
20(8)	0,47	±25	20...100000	0,45(150)	—75	1979, № 3, с. 29; Д:1980, № 3, с. 63
25(8)	0,15	±25	20...20000	1(150)	—	1985, № 8, с. 26
25(4) 25(8) 40(8)	0,03 0,03 0,03	2×20 2×27 2×32	20...20000	0,775(150)	—95	1982, № 11, с. 41; БП: 1983, № 10, с. 63
25(4) 50(4) 25(8) 40(8)	0,03 0,03 0,03 0,03	2×20 2×27 2×27 2×32	20...20000	0,775(5)	—95	1984, № 8, с. 35; БП: 1983, № 10, с. 63; Д:1985, № 9, с. 62
30(8)	0,5	±25; —11	20...20000	0,7	—	1979, № 6, с. 43
30(8)	0,5	±30	20...20000	1,5	—	1981, № 7—8, с. 34; Д: 1982, № 4, с. 63 и № 6, с. 63
35(8)	0,15	±32	20...20000	0,7(15)	—80	1983, № 11, с. 36; Д: 1986, № 2, с. 62
36(4)	0,03	±30	20...40000	4(10)	—92	1985, № 1, с. 26; Д: 1985, № 9, с. 63
38(8)	0,04	±32	20...400000	1(35)	—100	1983, № 4, с. 36; Д: 1984, № 5, с. 63

$P_{ном}$, Вт ($R_н$, Ом)	$K_г$, %	$U_{пит}$, В	$f_н...f_в$, Гц	$U_{вх}$, В ($R_{вх}$, кОм)	$F_ш$, дБ	Где опубликовано
40(4) 30(8)	0.02	±24	20...20000	0,2(220)	—75	1979, № 12, с. 40; БП:1980, № 7, с. 63; Д: 1980, № 7, с. 63 и № 11, с. 62
40(8) 30(15)	0,3 0,3	2×36; 45	20...20000	0,775	—90	1978, № 8, с. 45; БП: там же; Д: 1979, № 4, с. 62 и № 8, с. 62
50(8)	0,1	±35	15...25000	0,775	—78	1978, № 6, с. 45; БП: 1978, № 11, с. 62; Д: 1978, № 11, с. 62 и № 12, с. 36; 1979, № 1, с. 62; 1981, № 10, с. 63
55(4) 32(8)	0,15 0,1	±30	10...400000	1	—100	1981, № 10, с. 34; БП: 1982, № 5, с. 63; Д: 1982, № 5, с. 63
60(4)	0,015	±32	20...20000	1 (125)	—100	1983, № 10, с. 45
70(4) 40(8)	0,01 0,01	±36	20...20000	1(47)	—105	1984, №11, с. 29; БП: 1985, № 10, с. 63; 1986, № 2, с. 62
Стерео						
8(8)	1	36	40...16000	0,05(50)	—50	1983, № 1, с. 49[1...4]; БП: там же; Д: 1984, № 5, с. 63
10(4)	1	30; 12	30...18000	0,2	—	1979, № 8, с. 50[1,2,5]; БП: там же; Д: 1980, № 6, с. 63
10(4)	1	±20	20...40000	0,25(10)	—	1981, № 1, с. 52[2,6]; БП: 1981, № 3, с. 56; Д: 1981, № 5—6, с. 53
10(4)	1		20...20000	0,2...0,24; 0,02... ...0,025; 0,001... ...0,002	—	1984, № 9, с. 37[1,7]; БП: там же
25(4) 60(4) 40(4)	0,35 0,35 0,35	±18[8] ±28[8] ±23	20...100000	1 (150)	—	1982, № 8, с. 31; БП: там же; Д: 1983, № 2, с. 63; 1986, № 3, с. 36
50(4)	0,007	±35	20...30000	0,8(10)	—94	1986, № 5, с. 40 БП: 1985, № 10, с. 63
70(4)	0,045	±40	5...35000	0,775	—98	1980, № 11, с. 27; БП: там же, Д:1981, № 7—8, с. 78 и № 10, с. 63

$P_{ном}$, Вт ($R_н$, Ом)	$K_г$, %	$U_{пит}$, В	$f_н...f_в$, Гц	$U_{вх}$, В ($R_{вх}$, кОм)	$F_ш$, дБ	Где опубликовано
70(4)	0,014[10]	±32[8]	20...35000	0,7 (30)	—98	1983, № 7, с. 51; БП: 1984, № 2, с. 47; 1985, № 5, с. 62 Д: 1984, № 2, с. 47
70(4)	0,05	±27[8]	20...20000	0,2 (100)	—80	1984, № 5, с. 29; БП: 1984, № 12, с. 44; Д: 1984, № 12, с. 44

[1] Полный усилитель. [2] Помещено в разделе «Радио»—начинающим. [3] $K_г$ измерен при 0,7 $P_{ном}$. [4] Регуляторы тембра с диапазоном регулирования +20...—18 дБ на частотах 100 и 10 000 Гц (за 0 дБ принимается уровень сигнала на частоте 1000 Гц). [5] Регуляторы тембра с диапазоном регулирования +10 дБ на НЧ и ВЧ. [6] Из наборов-конструкторов «Олимп-1» (УМЗЧ) и «Олимп-3» (блок питания). [7] Из набора конструктора «Электроника-10-стерео». [8] $U_{пит}$ стабилизировано. [9] $K_г$ измерен при 0,5$P_{ном}$.

Таблица 2

Предварительные усилители

$U_{вх}$, В ($R_{вх}$, кОм)	$U_{вых}$, В, ($R_н$, кОм)	$K_г$, %	$f_н...f_в$, Гц	$N_{рт}$, дБ (на f, Гц)	$F_ш$, дБ	$U_{пит}$, В	Где опубликовано
			Моно				
0,2 (1000) 0,2 (100) 0,001 (5)	1 1 1	— —	31,5... ...18000	±18(31,5); ±14(18000)	—70	±12,6	1978, № 2, с. 31; Д:1979, № 1, с. 63 и № 11, с. 62; 1980, № 2, с. 62
0,2... ...0,25 (480) 0,001... ...0,002 (50)	0,25	— —	20... ...30000	±15(100; 10000)	—	±20	1981, № 2, с. 51[1]; Д:1981, № 11, с. 39
0,25 (150)	1(5)	0,05	20... ...20000	—10...+6 (100; 10000)	—66	±20	1983, № 3, с. 38
0,2... ...0,5	0,2... ...0,5 (10)	0,15	25... ...25000	С перестраиваемыми частотными фильтрами в пределах 25... ...300 и 3000... ...25000 Гц	—70	9	1983, № 5, с. 41; Д:1984, № 5, с. 63
0,03 (2200)	1	0,4	25... ...55000	±17(40); ±18(16000)	—	15	1980, № 7, с. 34[2]
0,07	1	0,4	20... ...35000	±12(60; 230; 730; 2350; 7300)	—	15	Там же[3]
0,07	1 1,6max	0,2	10... ...10000	—	—	6	1984, № 6, с. 45[4]
0,004 0,004 0,004	0,72 0,76 0,76	0,5 0,3 0,52	— — —	— — —	—80 —82 —62	6 9 12	Там же[4]
0,01 (430)	0,8	0,01	10... ...400000	—	—80	±34	1985, № 11, с. 37[4,5]
			Стерео				
0,25 (140)	1 (10)	0,03	30... ...20000	±20(30; 20000)	—80	13... ...35	1980, № 4, с. 37; Д:1980, № 12, с. 63; 1981, № 2, с. 62; 1981, № 9, с. 72
0,25 (150)	1 2,8max (10)	0,05	8... ...30000	±12(50; 200; 800; 3200; 12800)	—80	16... ...35	1982, № 7, с. 39; 1983, № 4, с. 62; Д:1985, № 9, с. 60
0,25 (47) 0,02 (100) 0,001 (4,7)	0,25 0,25 0,25	— — —	30... ...16000	±15(30; 200; 8000; 16000)	—70	±12	1982, № 12, с. 42[6]
0,25	1 (150)	—	20... ...30000	±10(40); ±8(200); ±12(1000); ±13(4500); ±8(16000)	—	±18 или ±28	1982, № 8, с. 31[7]
0,2	0,2	0,05	20... ...20000	±10(40; 16000)	—80	±15	1985, № 4, с. 32[8]
0,25 0,003 (100; 75; 47; 33; 25)	0,25 0,775	0,06	15... ...40000	—	—65	30	1980, № 3, с. 45[9]
0,25 (400) 0,02 (40) 0,003 (4,7)	1	0,05	20... 20000	±12(40; 16000)	—65	12...18	1985, № 3, с. 45[10]

[1] Набор-конструктор «Олимп-2» (используется с УМЗЧ «Олимп-1») — в разделе «Радио»—начинающим. [2] $R_{вых}$=250 Ом. [3] $R_{вых}$=3 кОм. [4] Без регулятора громкости и тембра. [5] «Нормирующий» усилитель; $K_г$ измерен на частотах до 20 000 Гц. [6] Имеется дополнительный линейный выход 0,775 В. [7] К усилителю мощности, описанному в той же статье, имеется дополнительный линейный выход 0,25 В. [8] Для использовании совместно с УМЗЧ, описанным в № 12 за 1984 г. на с. 44; имеется дополнительный линейный выход 0,36 В. [9] Предусилитель-корректор для работы от магнитного звукоснимателя, тюнера и перезаписи с магнитофона на магнитофон. [10] Набор-конструктор «Старт-7173.»

гаются две таблицы, одна из которых содержит необходимые сведения для выбора УМЗЧ, другая — предварительного усилителя.

Приняты следующие условные обозначения:

$P_{ном}$ — номинальная выходная мощность УМЗЧ при работе на нагрузку, сопротивление которой $R_н$ указано в скобках. Для стереоусилителей указана мощность в каждом канале.

$K_г$ — коэффициент гармоник усилителя в полосе звуковых частот, измеренный в УМЗЧ при указанной в таблице $P_{ном}$, а в предварительных усилителях — при указанном $U_{вых}$ (если иное не оговорено в примечании).

$U_{пит}$ — номинальное напряжение питания.

$f_н$, $f_в$ — соответственно нижняя и верхняя границы рабочего диапазона частот.

$U_{вх}$ — минимальное входное напряжение, при котором достигается номинальный уровень выходного сигнала.

$U_{вых}$ — номинальное выходное напряжение предусилителя (движки переменных резисторов регулирования тембра в среднем положении, а регулятора громкости — на максимуме).

$R_{вх}$ — номинальное входное сопротивление.

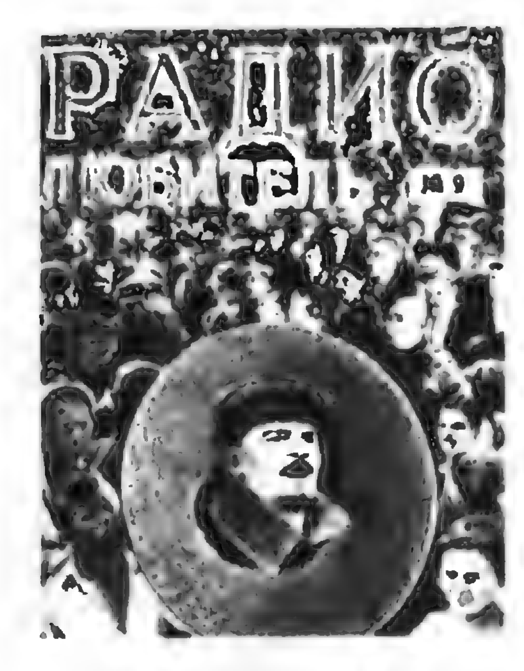
$R_{вых}$ — выходное сопротивление.

$F_ш$ — относительный уровень шумов.

$N_{р.т}$ — диапазон регулирования тембра на указанной в скобках частоте.

Если в графе стоит прочерк, это значит, что данный параметр усилителя автор конструкции не измерял.

После букв БП дана ссылка на статью, где описан блок питания для усилителя, а после буквы Д указано, в каком номере журнала имеется дополнение к основной статье. Самостоятельно подобрать блок питания Вам поможет таблица, опубликованная в «Радио», 1984, № 10, с. 63.



О ЧЕМ ПИСАЛОСЬ В ЖУРНАЛЕ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 9 (СЕНТЯБРЬ) 1927 г.

☆ Страна приближалась к 10-летию Великого Октября. «В эти торжественные дни,— писал журнал,— в числе прочих достижений революции — радио через полтора десятка соединенных вместе станций, через тысячи коллективных приемных установок и через сотни тысяч индивидуальных осуществит митинг с миллионной аудиторией. Радио невидимыми нитями свяжет массы с центром, объединит их одним чувством, единой мыслью, одной волей...

Пока еще в сравнительно скромной степени в эти дни радио демонстрирует свою чудесную мощь, так удачно близкую задачам нашей революции. Год за годом его мощь будет чудесной, связывающая, организующая способность — совершенной».

☆ Заместитель наркома почт и телеграфов, председатель ОДР А. Любович в статье «Радио сейчас и в перспективе» писал «Нарастание темпа радиовещания началось с 1924 г., когда в количестве и мощности станций, в промышленности, в широковещании, в развитии радиолюбительства проходилась первоначальная стадия. Резкий скачок дали последние два года — скачок не только в количестве, но и в качестве, в большей организованности... Продукция промышленности по радиолюбительству доходит уже до 10 000 000 р. Количество и мощность станций переваливают за средние для европейских стран цифры...

Что будем иметь завтра? По линии массовости радио сделает, несомненно, огромный, невиданный скачок. Три-четыре года — и мы будем иметь невиданную до сих пор скорость вовлечения крестьянской массы в радиослушание. Мощность нашей передачи в ближайшие годы даст резкий подъем. Если к этой мощности, к количеству вырабатываемых киловатт прибавить изменение характера передатчиков, использование того, что могут дать короткие волны, то для нас скоро будет мала территория Советского Союза, мала территория Европы...

Такой же темп будет, несомненно, свойственен и радиолюбительскому движению...»

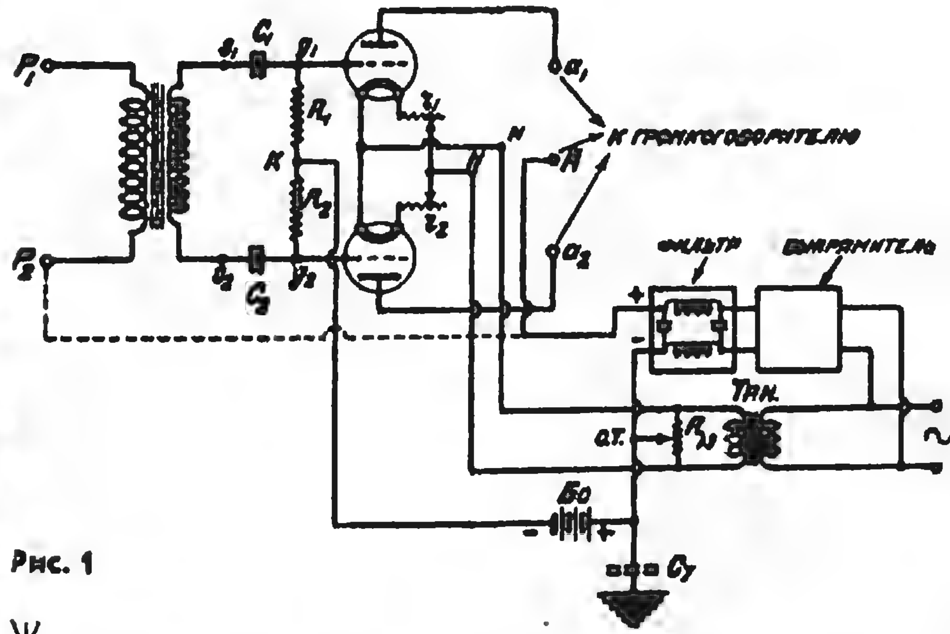


Рис. 1

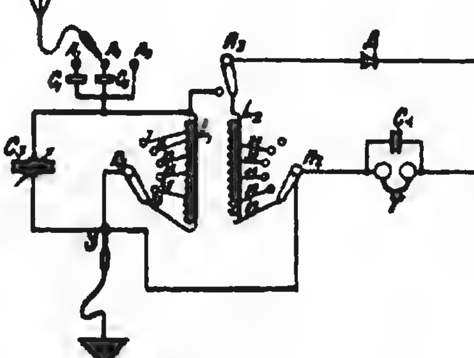


Рис. 2

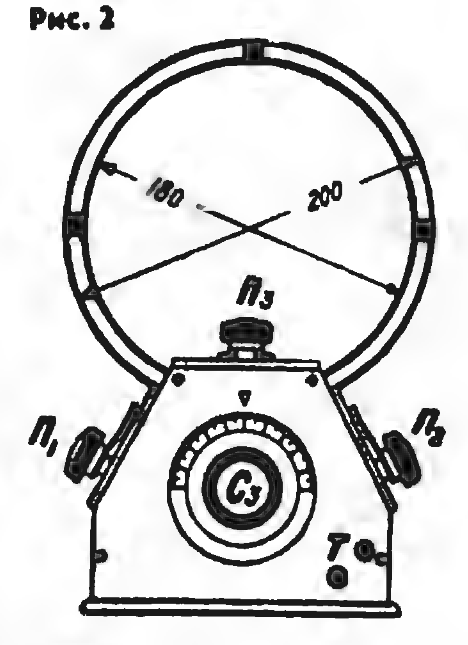


Рис. 3

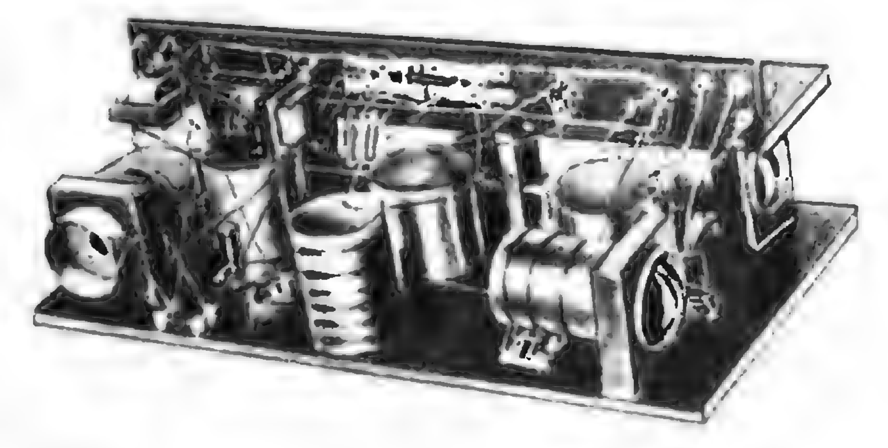


Рис. 4

☆ Приводится разработанная Р. М. Малининым конструкция пуш-пульного (двухтактного) усилителя звуковой частоты на резисторах с питанием от сети переменного тока. (Р. М. Малинин вот уже более 60 лет плодотворно работает в области радиотехники. Он много сделал также для популяризации радиотехники, являясь конструктором большого числа радиотехнических устройств, специально предназначенных для повторения радиолюбителями. Роман Михайлович — автор многих публикаций — статей, брошюр, книг, которые активно помогали радиолюбителям нескольких поколений повышать свои технические знания, создавать разнообразную радиоаппаратуру. Р. М. Малинин и сейчас продолжает сотрудничать с редакцией журнала «Радио»).

Учитывая сложность изготовления в домашних условиях трансформаторов для двухтактного усилителя, Р. М. Малинин в № 9 «Радиолюбителя» писал: «Из-за всего этого мы и занялись разработкой вопроса о пуш-пульных усилителях на сопротивлениях... Над пуш-пулом на сопротивлениях нами был проведен целый ряд экспериментов, результатами которых в настоящей статье мы делимся с нашими читателями». На рис. 1 показана практическая схема однокаскадного усилителя, отдельные узлы которого и методика налаживания подробно описаны в журнальной статье.

☆ С. Истомин в своей статье «Детекторный приемник с острой настройкой» предлагает конструкцию, в которой удачно решены вопросы «увязки требований радиотехники с условиями занятия небольшой площади и внешней красоты прибора, а также дешевизны и возможности изготовления простыми средствами. Примененная здесь катушка-гигант монтирована так, что она составляет часть общей архитектурной конструкции приемника и потому не дает впечатления громоздкости, причем площадь, занимаемая приемником на столе (15×16 см), не превышает обычных размеров».

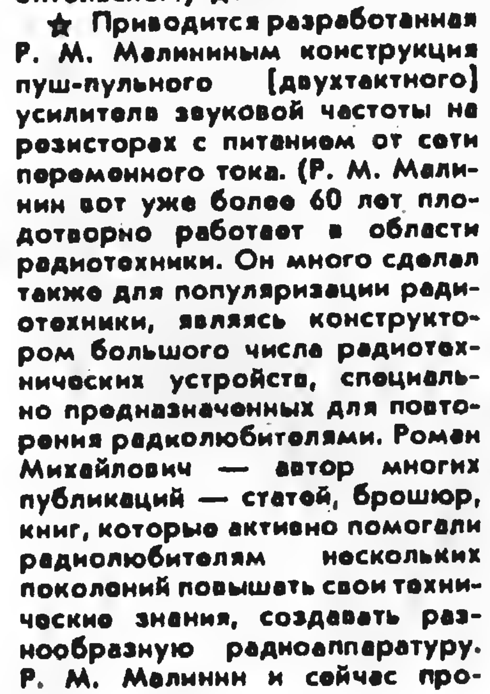
Схема приемника приведена на рис. 2. Переключатель П3 служит для переключения со сложной схемы на простую. Конденсаторы С1 и С2 служат для увеличения избирательности, когда антенна имеет слишком большую емкость. Внешний вид приемника показан на рис. 3.

☆ Трест заводов слабого тока подготовил к выпуску шестиламповый приемник типа БШ. Переключением катушек приемник перекрывает диапазон от 300 до 1850 м. Приемник собран по схеме 2-V-2 на лампах «Микро», причем в последнем каскаде две лампы включены параллельно. На рис. 4 показан внутренний вид приемника.

Начато производство волномера типа ВКЛ для радиолюбителей. Для перекрытия диапазона от 20 до 2000 м прибор комплектуется семью сменными катушками.

☆ «1 октября сего года был проведен первый всесоюзный тест. Цель теста: связь отдаленных районов СССР между собой и определение наивыгоднейшей длины волны для DX. Принимали участие почти все любительские передатчики как в европейской, так и азиатской частях страны. Важнейшие достижения теста следующие: QSO 15RA (Москва) с 19RA (Томск), QSO 08RA (Ленинград) с 35RA (Омск) и работа 20RA (Москва) и 08RA на 20-метровом диапазоне».

Публикацию подготовил
А. КИЯШКО







Хорошо известен минчанам дом на улице Волоха, в котором разместился завод по ремонту телевизоров. Много мастеров самой высокой квалификации работает здесь. Один из них — кавалер двух орденов Трудовой Славы Анатолий Макаренко (фото вверху, слева), возглавляющий бригаду радиомехаников; справа — участок цеха по ремонту малогабаритной телеаппаратуры.

Не более трех килограммов весит комплект приборов, изображенных на фото внизу слева. Он — неизменный спутник радиомехаников, ремонтирующих телевизоры на дому у владельцев; диспетчер Марина Новицкая всегда приветлива и внимательна к клиентам. Ежедневно она принимает до 150 заявок.

Фото Р. Кракова

РЕШЕНИЯ XXVII СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ!

СЛУЖБА БЫТА ДЕЛО СЕРЬЕЗНОЕ

(см. статью на с. 4—6)











РЕШЕНИЯ XXVII СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНЬ!

КОМПЬЮТЕР В ШКОЛЕ, ПОИСКИ И ПРОБЛЕМЫ

На снимках слева: диалог с компьютером; урок математики в шестом классе ведет Ю. А. Астратов — энтузиаст школьной компьютеризации, лауреат премии имени Н. К. Крупской; восьмиклассники изучают устройство микросхемы. Справа — октябрята из кружка «Юный электроник» пока играют с компьютером, а ребята из десятого класса с его помощью решают сложные задачи.

Фоторепортаж из 719-й школы Зеленоградского района г. Москвы подготовил В. Киселев





ОТ СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ К ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ

(см. статью на с. 12—14)

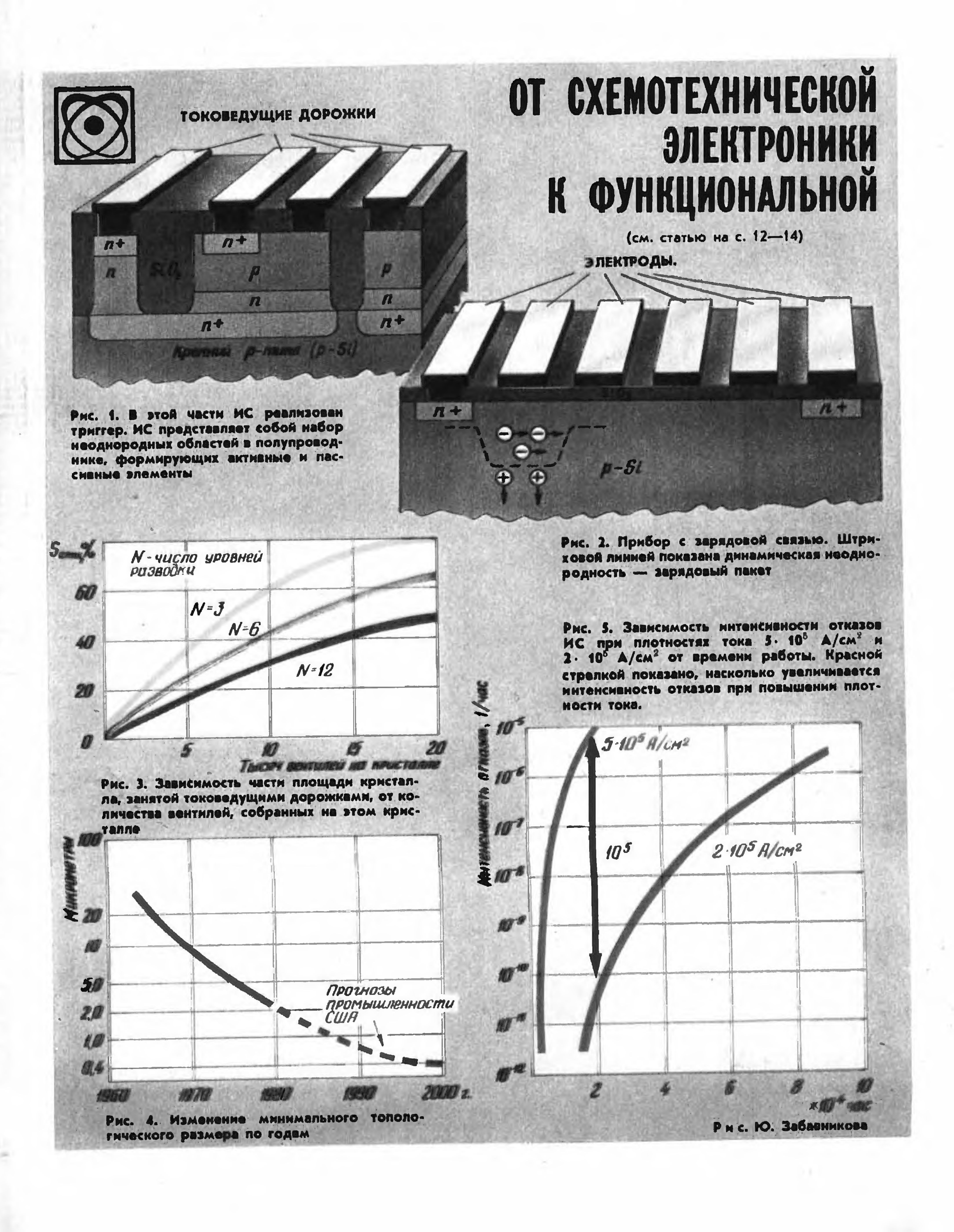


Рис. 1. В этой части ИС реализован триггер. ИС представляет собой набор неоднородных областей в полупроводнике, формирующих активные и пассивные элементы

Рис. 2. Прибор с зарядовой связью. Штриховой линией показана динамическая неоднородность — зарядовый пакет

Рис. 3. Зависимость части площади кристалла, занятой токоведущими дорожками, от количества вентилей, собранных на этом кристалле

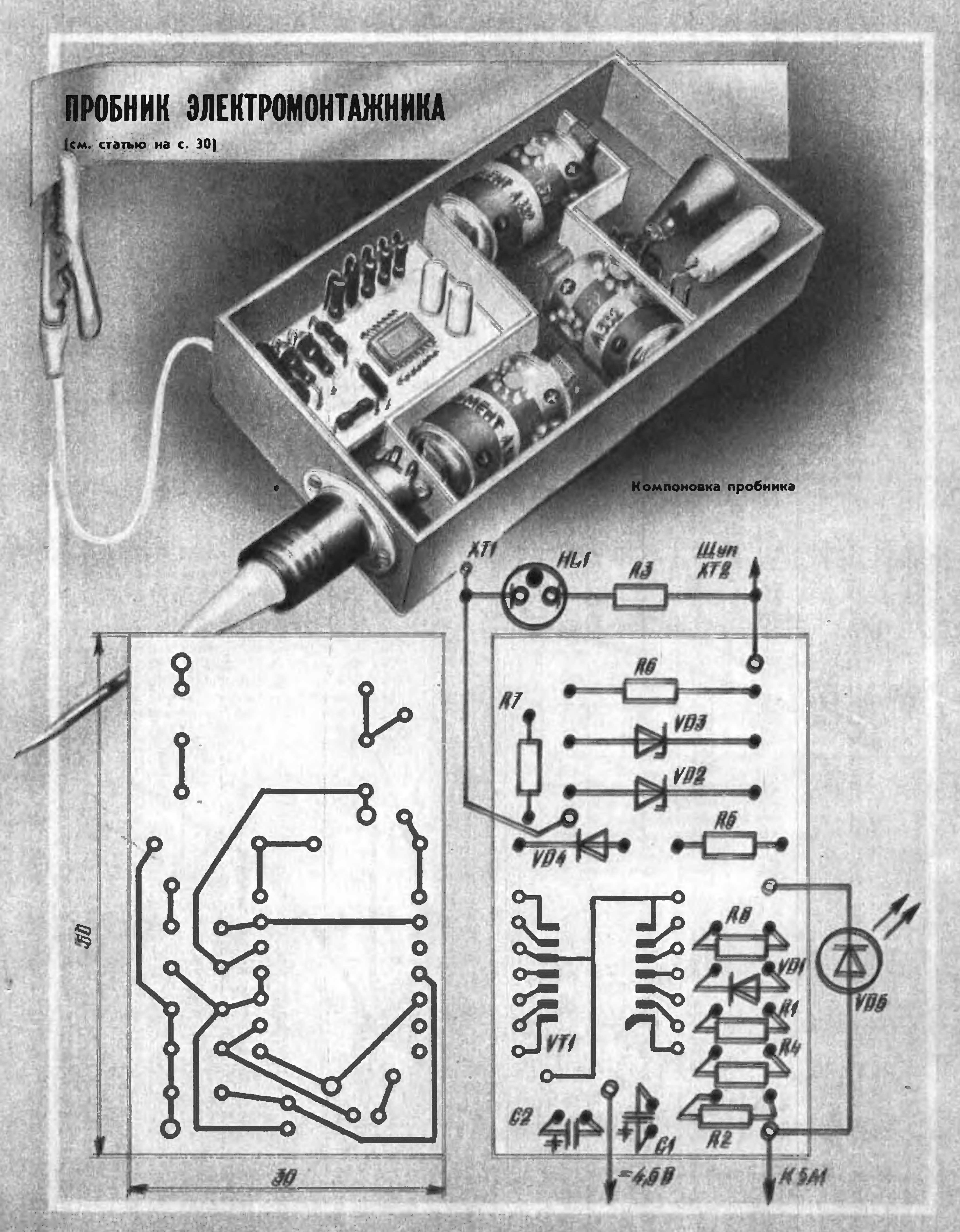
Рис. 4. Изменение минимального топологического размера по годам

Рис. 5. Зависимость интенсивности отказов ИС при плотностях тока $5 \cdot 10^5$ А/см² и $2 \cdot 10^5$ А/см² от времени работы. Красной стрелкой показано, насколько увеличивается интенсивность отказов при повышении плотности тока.

Рис. Ю. Забавникова

ПРОБНИК ЭЛЕКТРОМОНТАЖНИКА

(см. статью на с. 30)



Компоновка пробника

Чертеж печатной платы и размещение деталей на ней.

Рис. Ю. Забавникова



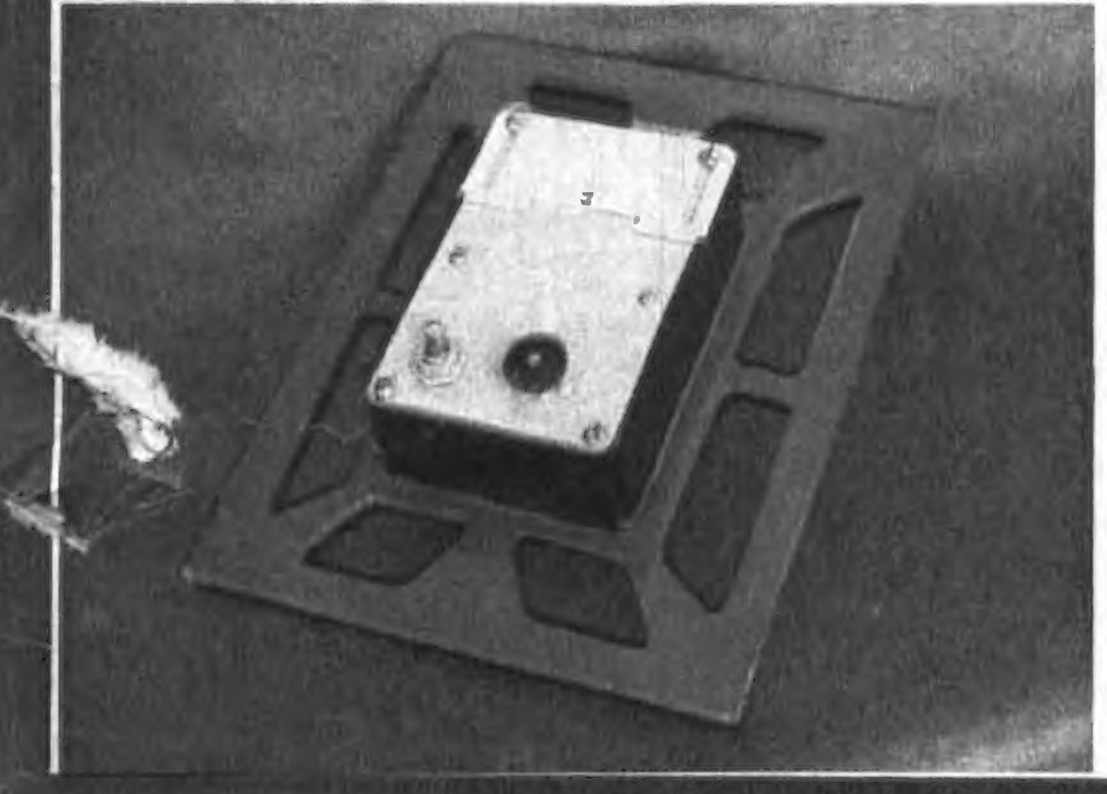
РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

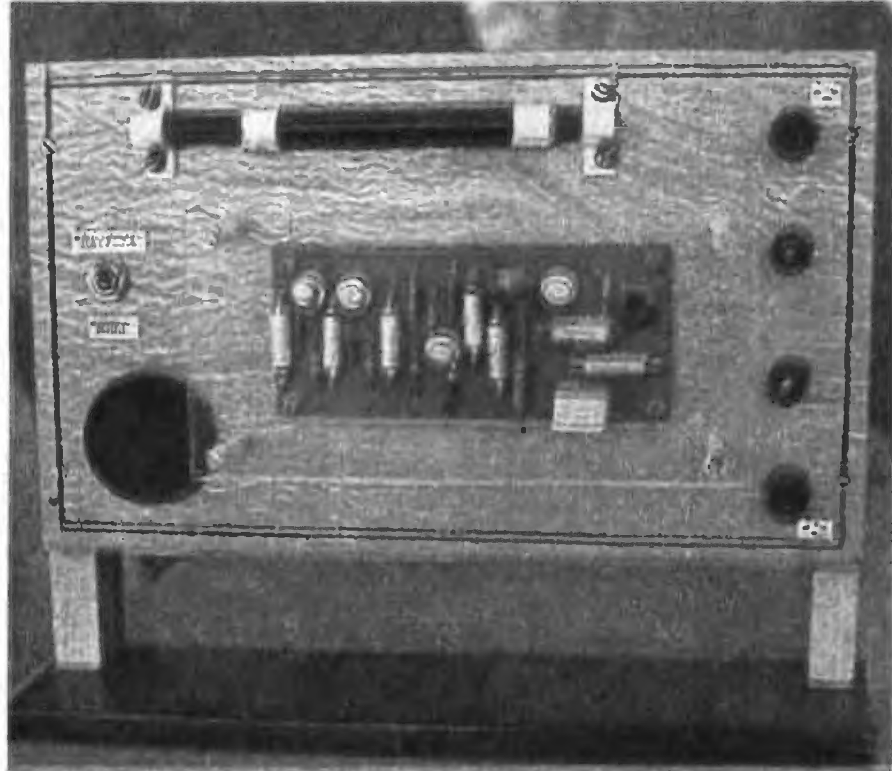




САМОДЕЛКИ ИЗ ИШЕЕВКИ

(см. статью на с. 51—54)





35 Советск 4А-4 Стенечеву

«ДИАНА-СТЕРЕО»

Миниатюрный стереофонический кассетный магнитофон-проигрыватель «Диана-стерео» предназначен для воспроизведения стереофонических и монофонических музыкальных программ, записанных на магнитной ленте в компакт-кассете МК-60. В магнитофоне предусмотрена раздельная регулировка громкости в каждом канале, ускоренная перемотка ленты в обоих направлениях, возможность временной ее остановки, подключение к звуковоспроизводящим устройствам с более мощным усилителем ЗЧ, прослушивание программ на две пары миниатюрных стереотелефонов типа ТДС-13. Питается «Диана-стерео» от источника напряжением 9 В (шести аккумуляторных элементов или от сети через выносной блок питания).

Основные технические характеристики. Скорость ленты — 4,76 см/с; коэффициент детонации — ±0,4%; выходная мощность — не менее 2×5 мВт; рабочий диапазон частот — 63...12 500 Гц; мощность, потребляемая от сети,— 1 Вт; относительный уровень шумов и помех —48 дБ; габариты — 170×100×40 мм; масса (без источника питания) — 0,58 кг.



«КАНТАТА-205-СТЕРЕО»

Стационарная радиола «Кантата-205-стерео» состоит из всеволнового тюнера, электропроигрывателя на базе ЭПУ IIЭПУ-65СМ и двух выносных акустических систем (АС). Тюнер имеет автоподстройку частоты и бесшумную настройку в УКВ диапазоне, индикатор стереопередачи, гнезда для подключения внешней антенны, магнитофона и стереотелефонов. ЭПУ снабжено звукоснимателем с магнитной головкой ГЗМ-105, оснащено механизмом возврата звукоснимателя в исходное положение после проигрывания пластинки, микролифтом, устройством регулировки прижимной силы, стробоскопом для контроля частоты вращения.

Основные технические характеристики: номинальная выходная мощность — 2×6, максимальная — 2×12 Вт; диапазон воспроизводимых частот тракта ЧМ и механической записи — 80...12 500 Гц, АМ — 80...4000 Гц; потребляемая мощность — 50 Вт; габариты радиолы — 453××370×234 мм, АС — 225×364×197 мм; масса — 26 кг.

«Радио» № 9, 1986, 1—64

Индекс 70772

Цена номера 65 к.